

MARKETINGMODELLE IN DER PRAXIS

**-Anwendungsstand und Gestaltungsprinzipien
von Marketingmodellen-**

Inaugural - Dissertation

**zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften
beim Fachbereich Wirtschaftswissenschaft
der Freien Universität Berlin**

**vorgelegt von
Diplom-Kaufmann Alfred Kuß
aus Berlin**

Berlin 1978



Digitized by the Internet Archive
in 2026

MARKETINGMODELLE IN DER PRAXIS

— Anwendungsstand und Gestaltungsprinzipien
von Marketingmodellen —

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften
beim Fachbereich Wirtschaftswissenschaft
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Diplom-Kaufmann Alfred Kuß
aus Berlin

Berlin 1978



Vorsitzender des Fachbereichs: Prof. Dr. Peter Kuhbier

Referent: Prof. Dr. Günther Haedrich

Koreferent: Prof. Dr. Karl-Heinz Strothmann

Tag der mündlichen Prüfung: 6.7.1978

INHALT

	Seite
1. Einleitung: Zielsetzung und Aufbau der Arbeit	1
2. Modelle in der Betriebswirtschaft	3
2.1 Modellbegriff und Zweck von Modellen	3
2.2 Abgrenzungen	8
2.3 Klassifizierungen mathematischer Modelle und ihre Aussagekraft	10
3. Modelle im Marketing	13
3.1 Definition von Marketingmodellen	13
3.2 Der Bedarf an Marketingmodellen	13
3.3 Besondere Probleme der Modellkonstruktion im Marketing-Bereich	15
4. Entwicklung und Stand des Modelleinsatzes im Marketing	18
4.1 Phasen der Modellentwicklung	18
4.1.1 Anwendung von klassischen Operations-Research-Verfahren auf Marketingprobleme	18
4.1.2 Large-Scale-Modelle	19
4.1.3 Decision-Calculus-Modelle	20
4.2 Anwendungsstand in der Bundesrepublik Deutschland	21
4.2.1 Planungsverfahren in der Marketing-Praxis	21
4.2.2 EDV-Einsatz als Voraussetzung für den Modelleinsatz	27
4.2.3 Modelleinsatz	38
4.3 Ursachen für den Anwendungsstand von Marketingmodellen	50

II

Seite

4.3.1 Arten von Hinderungsgründen beim Modelleinsatz	50
4.3.2 Personelle Probleme	53
4.3.3 Sachliche Probleme	58
4.3.3.1 Kostengesichtspunkte	58
4.3.3.2 Parametrisierung und Berechnung	60
4.4 Decision-Calculus-Modelle	61
4.4.1 Grundgedanken	61
4.4.2 Gestaltungsprinzipien	64
4.4.2.1 Einfachheit	64
4.4.2.2 Robustheit	67
4.4.2.3 Kontrollierbarkeit	70
4.4.2.4 Anpassungsfähigkeit	71
4.4.2.5 Vollständigkeit	73
4.4.2.6 Kommunikationsfähigkeit	74
4.4.2.7 Evolutionäre Entwicklung	75
4.4.3 Möglichkeiten und Grenzen von Decision-Calculus-Modellen	76
4.5 Zusammenfassung	80
5. Subjektive Schätzungen	84
5.1 Modellstruktur	84
5.2 Modellparameter	85
5.2.1 Leistungsfähigkeit	85
5.2.2 Erhebungstechniken	89
5.3 Spezialfall: Subjektive Wahrscheinlich- keiten	93
5.3.1 Leistungsfähigkeit	93
5.3.2 Erhebungstechniken	97
5.4 Zusammenfassung	102

	Seite
6. Decision-Calculus-Modelle im On-Line-Betrieb	103
6.1 On-Line- versus Batch-Betrieb	103
6.1.1 Abgrenzungen	103
6.1.2 Vor- und Nachteile des On-Line-Betriebes im Vergleich zum Batch-Betrieb	105
6.2 Mensch-Computer-Kommunikation in On-Line-Systemen	114
6.2.1 Gestaltungsmöglichkeiten	114
6.2.2 Dialoggestaltung bei Decision-Calculus-Modellen	116
6.3 Exkurs: APL	122
6.3.1 Charakteristika von APL	122
6.3.2 Programmierung von Decision-Calculus-Modellen mit APL	126
6.4 Zusammenfassung	128
7. Ein Beispiel für die Gestaltung eines Decision-Calculus-Modells	129
7.1 Grundgedanken der Risiko-Analyse	129
7.2 Anwendungen der Risiko-Analyse im Marketing	133
7.3 Ein Modell zur Ergebnisplanung mit Hilfe der Risiko-Analyse (Programmbeschreibung)	135
Anhang 1 : Ergebnisse einer Umfrage aus dem Jahre 1975	157
Anhang 2 : Programme und Daten zur Risiko-Analyse	179
Anhang 3 : Verzeichnis der verwendeten Literatur	198
Anhang 4 : Verzeichnis der Abbildungen	218
Anhang 5 : Verzeichnis der Tabellen	219

1. EINLEITUNG: ZIELSETZUNG UND AUFBAU DER ARBEIT

Etwa seit dem Beginn der 60er Jahre vollzieht sich in der Marketing-Wissenschaft eine starke Ausbreitung mathematischer Modelle.¹ In den führenden Fachzeitschriften spielen quantitative Methoden eine wichtige, teilweise eine dominierende Rolle. Wie in vielen Gebieten vollzieht sich auch hier eine entsprechende Entwicklung in der Praxis nur mit zeitlicher Verzögerung. Allerdings fällt im Marketing-Bereich ein besonders krasses Mißverhältnis zwischen "Modell-Output" der Wissenschaft und praktischer Nutzung von Modellen ins Auge. Dieses wird nicht zuletzt auf eine zu geringe praktische Brauchbarkeit der von der Wissenschaft entwickelten Instrumente zurückgeführt.

Aufgrund der ernüchternden Erfahrung der 60er Jahre hat Little mit seiner 1970 als "Decision-Calculus-Ansatz"² publizierten Strategie einer Benutzer-orientierten Modellentwicklung der wissenschaftlichen Diskussion eine neue Richtung gegeben. Der Ansatz von Little ist für diese Arbeit in zweifachem Sinn von zentraler Bedeutung:

Einerseits ist der Decision-Calculus-Ansatz der inhaltliche Kern dieser Arbeit.

Andererseits bilden die Überlegungen von Little auch im Ablauf der vorliegenden Arbeit den Mittelpunkt insofern, als versucht werden soll, sowohl die Eignung des Decision-Calculus-Ansatzes zur Lösung der praktischen Probleme des Modell-

1 Vgl. Beckmann, M.: Vorwort zu Funke, U.: Mathematical Models in Marketing - A Collection of Abstracts, Berlin/Heidelberg/New York 1976

2 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision-Calculus, in: Management Science 16 (1970), S. B-466 ff.

einsatzes zu untersuchen als auch die beiden grundlegenden Gestaltungselemente von Decision-Calculus-Modellen näher zu diskutieren, um damit Hinweise für die Realisierung von Marketingmodellen in der Praxis zu geben.

Nach den notwendigen - vor allem begrifflichen - Grundlegungen wird sich der erste Teil der Arbeit auf die empirische Untersuchung des Anwendungsstandes von Marketingmodellen und seiner Ursachen konzentrieren. Es folgt die Darstellung und Diskussion des Decision-Calculus-Ansatzes, insbesondere im Hinblick auf dessen Möglichkeiten, die praktische Anwendung von Modellen zu erleichtern. Anschließend werden subjektive Schätzungen und On-Line-Betrieb als entscheidende Charakteristika von Decision-Calculus-Modellen erörtert. Dabei sollen jeweils konkrete Anhaltspunkte für die Entwicklung von Modellen gegeben werden. Den Abschluß der Arbeit bildet die Beschreibung eines vom Verfasser erstellten Modells, die der Illustration der angestellten Überlegungen dienen soll.

Der Titel der vorliegenden Arbeit bezieht sich also zum einen auf die Frage, inwieweit Marketingmodelle gegenwärtig in der Praxis eingesetzt werden, und zum anderen auf das Problem, wie Modelle gestaltet sein sollen, um in der Praxis gut einsetzbar zu sein.

2. MODELLE IN DER BETRIEBSWIRTSCHAFT

2.1 Modellbegriff und Zweck von Modellen

Unter einem Modell wird zunächst ganz allgemein ein Abbild der Wirklichkeit verstanden. In der Umgangssprache verbindet man den Modellbegriff häufig mit einer in der Regel verkleinerten gegenständlichen Wiedergabe eines konkreten Objektes (Haus, Boot, etc.), bei der die möglichst genaue Nachbildung des Originals angestrebt wird. In der Betriebswirtschaftslehre versteht man unter einem Modell dagegen eine vereinfachte, auf die wesentlichen Gesichtspunkte reduzierte, abstrakte (verbale, graphische oder mathematische) Darstellung realer Tatbestände.¹ Die unterschiedlichen Darstellungsarten, die gleichzeitig die Stufen eines Formalisierungsprozesses sind, seien anhand eines einfachen Beispiels illustriert.²

Das preispolitische Verhalten eines Konkurrenten der Firma X wird zunächst in einem verbalen Modell erfaßt:

"Wenn Firma X ihren Preis verändert, paßt sich der Konkurrent an, sofern dieser Preis ihm keine Verluste bringt."

1 Vgl. Kosiol, E.: Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen, in: Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, 1961, S.319;

Kosiol, E.: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, Reinbek b. Hamburg 1966, S.2 8;

Heinen, E.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 4. Aufl., Wiesbaden 1972, S. 15 f.;

Hax, H.: Entscheidungsmodelle in der Unternehmung, Reinbek b. Hamburg 1974, S.11 und

Leeftang, P.: Mathematical Models in Marketing, Leiden 1974, S.8

2 Vgl. Montgomery, D./Urban, G.: Management Science in Marketing, Englewood Cliffs 1969, S.11 und

Massy, W.: Model Building in Marketing - An Overview, in: Ferber, R. (Hrsg.): Handbook of Marketing Research, New York u.a.O. 1974, S.2-500 ff.

Die graphische Darstellung dieses Modells als Flußdiagramm zeigt Abb. 1.

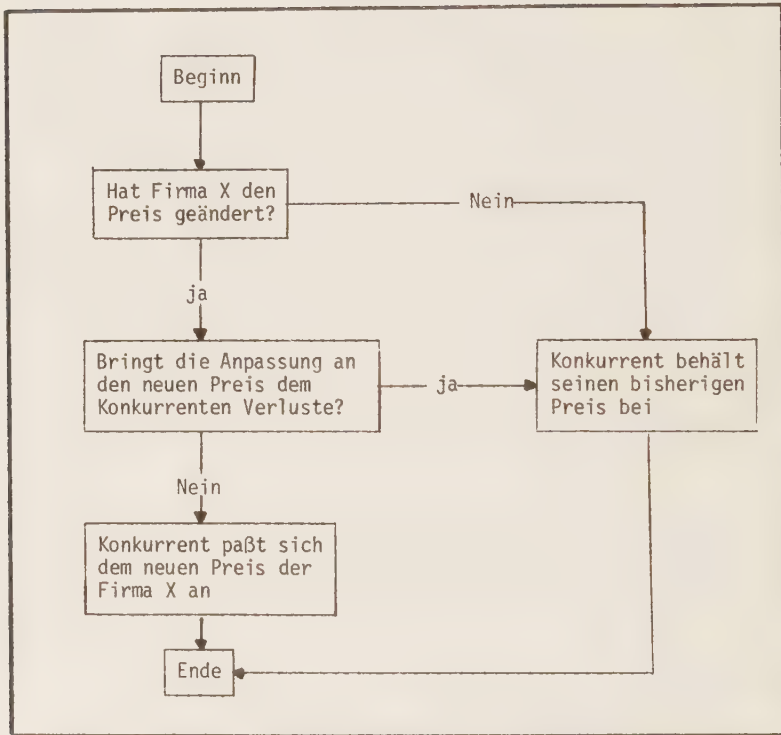


Abb. 1: Flußdiagramm eines einfachen preispolitischen Modells

Diese Aussage könnte in folgender Weise als mathematisches Modell formuliert werden:

$$P_{Nk} = (1 - I) P_{Ak} + I P_x$$

mit

$$I = \begin{cases} 0, & \text{für } P_x M_k - K_k \leq 0 \\ 1, & \text{für } P_x M_k - K_k \geq 0 \end{cases}$$

- und
- P_{Nk} = Neuer Preis des Konkurrenten
 - P_{Ak} = Alter Preis des Konkurrenten
 - P_x = Preis der Firma X
 - M_k = Absatzmenge des Konkurrenten beim Preis P_x
 - K_k = Gesamtkosten des Konkurrenten für die Menge M_k

Das Modell läßt sich jetzt leicht mit Hilfe einer geeigneten Programmiersprache - hier APL¹ - in ein Programm übersetzen, das nach dem Einlesen der Daten die entsprechenden Rechenoperationen durchführt und die Ergebnisse ausgibt (vgl. Abb. 2).

In systemtheoretischer Betrachtungsweise wird als Modell ein symbolisches System, das die wesentlichen Elemente eines realen Systems abbildet, bezeichnet.² Bei der Abbildung, die zunächst in Anlehnung an die mathematische Definition als Zuordnung von Elementen und Beziehungen des Realsystems zu Elementen und Beziehungen des Modells verstanden wird,³ strebt man eine Strukturähnlichkeit zwischen Realität und Modell, die sogenannte Homomorphie, an.⁴

1 Vgl. z.B. Gilman, L./Rose, A.: APL - An Interactive Approach, 2. Aufl., New York u.a.O. 1974

2 Vgl. Kirsch, W.: Entscheidungsprozesse Band II, Wiesbaden 1971, S.32;

Niemeyer, G.: Kybernetische Systeme, in: Noltemeier, H. (Hrsg.): Computergestützte Planungssysteme, Würzburg/Wien 1976, S.268 und

Köhler, R.: Modelle, in: Grochla, E./Wittmann, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 2. Band, Stuttgart 1975, Sp. 2705 ff.

3 Vgl. Gellert, W./Küstner, H./Hellwich, M./Kästner, H.: Mathematik, 4. Aufl., Leipzig 1969, S.124 f.

4 Vgl. Kirsch, W.: Entscheidungsprozesse, Band II, a.a.O., S. 33 ff. und

Breitung, A.: Marketing-Informationssysteme, Meisenheim am Glan 1975, S. 195 ff.

```

      ▽PREISMODELL[0]▽
    ▽ PREISMODELL
[1]  'ALTEN PREIS DES KONKURRENTEN EINTIPPEN'
[2]  PAK←□
[3]  'NEUEN EIGENEN PREIS EINTIPPEN'
[4]  PX←□
[5]  'ABSATZMENGE DES KONKURRENTEN BEI DIESEM'
[6]  'PREIS EINTIPPEN'
[7]  MK←□
[8]  'GESAMTKOSTEN DES KONKURRENTEN BEI DIESER'
[9]  'MENGE EINTIPPEN'
[10] KK←□
[11]  $I \leftarrow ((PX \times MK) - KK) \geq 0$ 
[12]  $PNK \leftarrow ((1-I) \times PAK) + (I \times PX)$ 
[13] 'DER NEUE KONKURRENZPREIS BETRAEGT : ' ; PNK
    ▽
  PREISMODELL
ALTEN PREIS DES KONKURRENTEN EINTIPPEN
□:
  5.40
NEUEN EIGENEN PREIS EINTIPPEN
□:
  5.60
ABSATZMENGE DES KONKURRENTEN BEI DIESEM
PREIS EINTIPPEN
□:
  10000
GESAMTKOSTEN DES KONKURRENTEN BEI DIESER
MENGE EINTIPPEN
□:
  55000
DER NEUE KONKURRENZPREIS BETRAEGT : 5.6
```

Abb. 2: APL-Programm für ein preispolitisches Modell und Beispiel eines Programmlaufs (Die Eingaben des Benutzers sind durch Unterstreichung gekennzeichnet.)

Der Zweck der Konstruktion von Modellen besteht in der Regel darin, in der Realität existierende Probleme auf das Modell zu übertragen, innerhalb des Modells das Problem zu lösen und die Lösung wieder auf die Realität zu übertragen. Da von der Mathematik ein umfassendes Instrumentarium zur Problemlösung zur Verfügung gestellt wird, ist es meist zweckmäßig,

mit mathematischen Modellen zu arbeiten. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird deshalb auf eine Betrachtung von verbalen, graphischen und ikonischen (bildhaft-gegenständlichen) Modellen verzichtet.

Der Problemlösungsprozeß mit Hilfe mathematischer Modelle sei mit Hilfe einer schematischen Darstellung erläutert (Abb. 3).¹

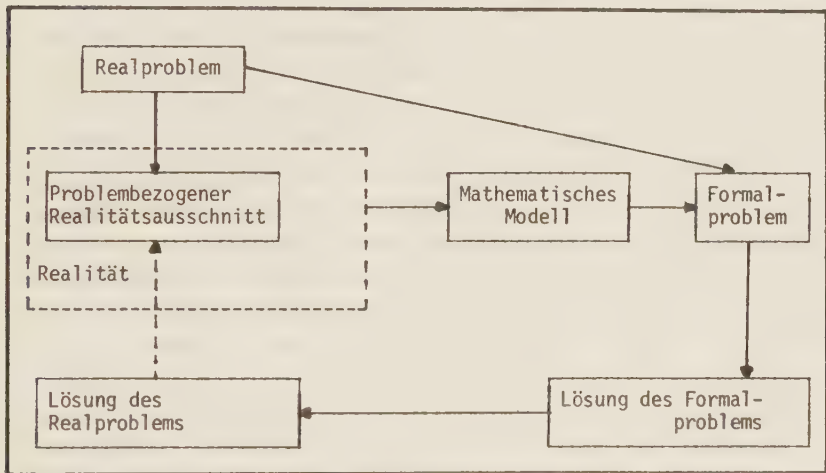


Abb. 3: Problemlösung mit mathematischen Modellen

Das in der Realität zu lösende Problem wird auf das aus dem entsprechenden Realitätsausschnitt abgeleitete mathematische Modell übertragen und wird damit zum Formalproblem. Zur Lösung dieses Formalproblems können jetzt angemessene mathematische Verfahren benutzt werden. Die Übertragung des Ergebnisses auf die Realität trägt dann zur Lösung des Realproblems bei.

1 Quelle: Müller-Merbach, H.: Operations Research, Berlin/Frankfurt 1969, S.14

2.2 Abgrenzungen

Im Hinblick auf die Definition von Modellen als Abbildung der Realität ist die Abgrenzung zwischen Modell und Theorie zu diskutieren, während im Zusammenhang mit dem Zweck von Modellen, zur Problemlösung beizutragen, die Beziehungen zwischen Modell und Methode zu erörtern sind. Unter einer Theorie versteht man allgemein ein in sich widerspruchsfreies System von Aussagen, insbesondere von Gesetzesaussagen.¹

Die Elemente des Systems sind die Aussagen, die durch logische Verknüpfung in Beziehung zueinander stehen. Innerhalb der Realwissenschaften beziehen sich die Aussagen auf reale Sachverhalte, sind also empirisch überprüfbar. Eine Theorie bildet in diesem Sinne Ausschnitte der Realität ab. Dementsprechend verwenden einige Autoren die Begriffe Theorie und Modell synonym.² In eher formaler Betrachtung unterscheiden sich beide Begriffe aber zunächst dadurch, daß der Theoriebegriff nur sprachliche Gebilde umfaßt, während Modelle durchaus auch gegenständlichen Charakter haben können.³

Als Hauptkriterium für die Abgrenzung gilt der größere Allgemeingrad von Theorien gegenüber Modellen, die sich durchaus auf ganz spezielle Einzelfälle beziehen können.⁴

1 Vgl. Heinen, E.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S.14

Raffée, H.: Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre, Göttingen 1974, S.30 und

Wild, J.: Betriebswirtschaftliche Theorienbildung, in: Grochla, E./Wittmann, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 3. Band, Stuttgart 1976, Sp. 3889 ff.

2 Vgl. Heinen, E.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S.16 und

Kirsch, W.: Entscheidungsprozesse, Band II, a.a.O., S. 35

3 Vgl. Abschnitt 2.1 dieser Arbeit

4 Vgl. Köhler, R.: Modell, a.a.O., Sp. 2708 f. und

Kotler, P.: Marketing Management, Stuttgart 1974, S. 334

Allerdings ist auch dieses Kriterium nicht so trennscharf, daß in jedem Einzelfall eine Abbildung eines realen Sachverhaltes eindeutig als Theorie oder Modell eingeordnet werden kann.

Im Zusammenhang mit der Diskussion um computergestützte Informationssysteme entwickelte sich aus der Aufteilung solcher Systeme in Daten-, Modell-, Methodenbank und Kommunikationseinrichtung¹ die Abgrenzung zwischen Methoden und Modellen. Während einige Autoren² sich darauf beschränken, die Methoden durch eine Aufzählung statistischer Verfahren zu charakterisieren, versuchen Grochla/Meller³ dadurch abzugrenzen, "daß bei den Modellen die Abbildungsfunktion, bei der Methode die prozessuale Vorgehensweise zur Lösung von Aufgaben im Vordergrund der Betrachtung steht". Diesem Abgrenzungsvorschlag zufolge dürften Modelle für die Unternehmenspraxis kaum relevant sein, da dort das eher wissenschaftliche Interesse, reale Vorgänge abzubilden, sicher hinter das Bedürfnis, konkrete Probleme zu lösen, zurücktritt. Die Schwierigkeit einer Abgrenzung zeigt sich auch daran, daß führende Autoren die gleichen Verfahren unterschiedlich einordnen. So finden sich beispielsweise bei Nieschlag/Dichtl/Hörschgen⁴ und Meffert⁵ die multivariaten Verfahren in der Methoden-

1 Vgl. Montgomery, D./Urban, G.: Marketing Decision-Information Systems - An Emerging View, in: Journal of Marketing Research 7 (1970), S.226 ff.

2 Vgl. Kotler, P.: Marketing Management, a.a.O., S. 355 ff. und Montgomery, D.: Marketing Decision Information Systems -Some Design Considerations, in: Ferber, R. (Hrsg.): Handbook of Marketing Research, a.a.O., S.1-53

3 Grochla, E./Meller, F.: Datenverarbeitung in der Unternehmung, Reinbek b. Hamburg 1974, S.55

4 Vgl. Nieschlag, R./Dichtl, E./Hörschgen, H.: Marketing, 8. Aufl., Berlin 1975, S. 422

5 Vgl. Meffert, H.: Computergestützte Marketing-Informationssysteme, Wiesbaden 1975, S. 35

bank, wogegen sie bei Krautter¹ und Massy² den Modellen zugeordnet werden. Schon bei einem so einfachen Verfahren wie der Mittelwertbildung, das vermutlich ganz klar den statistischen Methoden zuzurechnen ist, hat man Abgrenzungsprobleme, da ja der Mittelwert durchaus als eine vereinfachte Abbildung eines realen Phänomens betrachtet werden kann. Wegen der skizzierten Probleme³ soll hier auf eine Abgrenzung von Modellen und Methoden verzichtet werden. Das muß aber nicht bedeuten, daß man bei der Realisierung eines computergestützten Informationssystems eine Gruppierung der zur Verfügung stehenden Verfahren, die aus organisatorischen Gründen zweckmäßig sein kann, unterläßt.⁴

2.3 Klassifizierungen mathematischer Modelle und ihre Aussagekraft

In der Literatur⁵ findet sich eine Vielzahl von Kriterien

-
- 1 Vgl. Krautter, J.: Marketing-Entscheidungsmodelle, Wiesbaden 1973, S.9 ff.
 - 2 Vgl. Massy, W.: Model Building in Marketing - An Overview, a.a.O., S. 2-508
 - 3 Vgl. dazu auch Mathieu, G.: Informationssysteme im Marketing, in: Tietz, B. (Hrsg.): Handwörterbuch der Absatzwirtschaft, Stuttgart 1974, Sp. 864 f.
 - 4 Vgl. dazu Meffert, H.: Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S.35 ff. und Noltemeier, H.: Verknüpfungsprobleme: Modelle - Methoden - Daten, in: Noltemeier, H. (Hrsg.): Computergestützte Planungssysteme, a.a.O., S. 247 ff.
 - 5 Vgl. Kosiol, E.: Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen, a.a.O., S. 322 f.; Hamann, P.: Entscheidungsanalyse im Marketing, Berlin 1975, S. 23 ff.; Massy, W./Montgomery, D./Morrison, D.: Stochastic Models of Buying Behavior, Cambridge/London 1970, S.3ff.; Breitung, A.: Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 179; Niemeyer, G.: Kybernetische Systeme, a.a.O., S.270ff. u. Meffert, H.: Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 57 ff.

zur Klassifizierung von mathematischen Modellen, von denen hier einige genannt seien, um die Gestaltungsmöglichkeiten dieser Modelle zu umreißen:

<u>Klassifizierungs-</u> <u>kriterium</u>	<u>Klassen</u>
Bestimmtheit der Modell-Variablen	deterministische Modelle stochastische Modelle
Einbeziehung der Zeit als Modell-Variable	statische Modelle dynamische Modelle
Art der Beziehungen zwischen den Modell-Variablen	lineare Modelle nicht-lineare Modelle
Aggregationsgrad der Modell-Variablen	Mikro-Modelle Makro-Modelle (ökonometri- sche Modelle)
Umfang des abgebildeten Realsystems	Totalmodelle Partialmodelle

Eine Klassifizierung realisierter Modelle nach diesen idealtypischen Kriterien wird nicht immer leicht sein. Beispielsweise gibt es Modelle, die sowohl stochastische als auch deterministische Variable enthalten und somit im Hinblick auf die Bestimmtheit der Modell-Variablen nicht eindeutig einzuordnen sind.

Für den in dieser Arbeit vertretenen anwendungsorientierten Standpunkt ist ohnehin die Klassifizierung von Modellen nach dem Modellzweck die bedeutendste. Hier werden üblicherweise¹

¹ Vgl. Kotler, P.: Marketing Management, a.a.O., S. 334;
Montgomery, D./Urban, G.: Management Science in Marketing, a.a.O., S. 14 ff.;

Erklärungs-, Prognose- und Entscheidungsmodelle unterschieden. Erklärungsmodelle beschränken sich auf die reine Abbildung realer Systeme und tragen damit zur Erklärung der Beziehungen zwischen den Elementen dieser Systeme bei. Bei Prognosemodellen handelt es sich um validierte Erklärungsmodelle, die bei entsprechendem Daten-Input Prognosen für das Verhalten des Realsystems bei dieser Datenkonstellation abgeben. Entscheidungsmodelle enthalten eine Zielfunktion und Verfahren zur Ermittlung von Lösungen, die diesem Ziel optimal oder befriedigend gerecht werden. Einige Autoren¹ nennen zusätzlich die taxonomischen Modelle, die der Klassifizierung von Elementen des Realsystems dienen.

Die für die Lösung betrieblicher Probleme besonders interessanten Entscheidungsmodelle kann man in Hinsicht auf die angewandten Lösungsverfahren in analytische und heuristische Modelle untergliedern. Bei analytischen Modellen steht ein Algorithmus zur Verfügung, der zu einer optimalen Lösung führt. Heuristische Modelle verwenden dagegen Verfahren, die lediglich den Benutzer des Modells bei der Suche nach einer befriedigenden Lösung unterstützen.² Eine Zwischenstellung nehmen die quasi-analytischen Modelle ein, bei denen es sich um heuristische Modelle handelt, innerhalb derer Teilprobleme mit Hilfe von Algorithmen gelöst werden.³

Forts. Fn 1/S.11:

Breitung, A.: Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 179 f. und
Grochla, E./Meller, F.: Datenverarbeitung in der Unternehmung, a.a.O., S.53 f.

1 Vgl. Massy, W.: Model Building in Marketing - An Overview, a.a.O., S.2-507 f. und
Krautter, J.: Marketing-Entscheidungsmodelle, a.a.O., S. 9 ff.

2 Vgl. Breitung, A.: Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 180 ff. und
Klein, H.: Heuristische Entscheidungsmodelle, Wiesbaden 1971, S.31 ff.

3 Vgl. Ansoff, H.: A Quasi-Analytic Method for Long Range Planning, in: Alexios, M./Wilson, C. (Hrsg.): Organizational Decision Making, Englewood Cliffs 1967, S. 427 ff.

3. MODELLE IM MARKETING

3.1 Definition von Marketingmodellen

In der neueren Literatur wird unter Marketing "eine Konzeption der Unternehmensführung, bei der im Interesse der Erreichung der Unternehmensziele alle betrieblichen Aktivitäten konsequent auf die gegenwärtigen und künftigen Erfordernisse der Märkte ausgerichtet werden",¹ verstanden. Marketing umfaßt eine passive Komponente in Form einer möglichst guten Anpassung der Unternehmen an die Erfordernisse des Marktes und eine aktive, marktgestaltende Komponente durch den Einsatz der Marketing-Instrumente.² Im Zusammenhang mit diesem Marketing-Begriff sollen hier als Marketingmodelle diejenigen Modelle bezeichnet werden, deren Haupt-Aussagenbereich sich auf die Märkte und/oder die Marketing-Instrumente des Unternehmens bezieht. Im Hinblick auf die zur Verfügung stehenden mathematischen Lösungstechniken und den in den meisten Fällen zweckmäßigen Einsatz von Computern wird die im vorigen Abschnitt vorgenommene Einschränkung der Betrachtung mathematischer Modelle beibehalten.

3.2 Der Bedarf an Marketingmodellen

Für die unternehmerische Praxis können Modelle sowohl im Rahmen eines allgemein gestiegenen Informationsbedarfs im Marketing-Bereich, zu dessen Deckung sie beitragen können, als auch wegen spezifischer Modell-Eigenschaften von Nutzen sein.

1 Bidlingmaier, J.: Marketing, Band 1, Reinbek b. Hamburg 1973, S. 15

2 Vgl. Nieschlag, R./Dichtl, E./Hörschgen, H.: Marketing, 8. Aufl., a.a.O., S. 17 ff.

Für die steigenden Anforderungen an Marketing-Informationen sind vier wichtige Gründe zu nennen:¹

- Die Konkurrenz auf den Märkten verlagert sich auf eine nicht-preisliche Ebene. Es muß also eine größere Zahl von Faktoren als bei ausschließlicher Preiskonkurrenz beobachtet und bei Entscheidungen berücksichtigt werden.
- Die Engpaßsituation auf dem Absatzsektor zwingt die Unternehmen zu erhöhten Marketing-Aufwendungen. Dieser steigende Vertriebskosten-Anteil bedarf einer sorgfältigeren und damit auf mehr Information gestützten Planung.
- Die kürzer werdenden Lebenszyklen von Produkten und die damit verbundenen häufigeren Einführungen neuer Produkte haben einen steigenden Informationsbedarf für die entsprechenden Planungen zur Folge.
- Durch die Ausweitung und Differenzierung der Märkte, auf denen ein Unternehmen tätig ist (z.B. internationale Märkte, verschiedene Marktsegmente), können sich die verantwortlichen Manager bei Entscheidungen weniger auf ihre eigenen Marktkenntnisse beschränken, sondern müssen auf eher formalen Wegen ergänzende Informationen beschaffen.

Über die allgemeine Bedeutung von Aussagen von Modellen (z. B. Erklärung des Konsumentenverhaltens, Wirkungsprognose von Marketing-Instrumenten) für die Marketingplanung hinaus sind hier drei modellspezifische Beiträge zu einer effizienten Planung hervorzuheben.²

1 Vgl. Kotler, P.: Marketing-Management, a.a.O., S.291 und Gümbel, R.: Unternehmensforschung und Absatzwirtschaft, in: Tietz, B. (Hrsg.): Handwörterbuch der Absatzwirtschaft, a.a.O., Sp. 1967 f.

2 Vgl. Naert, P.: Some Cost-Benefit Considerations in Marketing Model Building, Working Paper No. 74-41 des European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1974, S.13 ff.

- Die an der Entwicklung und Benutzung von Modellen beteiligten Personen werden gezwungen, ihre Vorstellungen über Daten und Strukturen ihres Aktionsfeldes explizit zu machen. Daraus ergibt sich in der Regel eine bessere Diskutierfähigkeit dieser Annahmen und damit ein besseres Problemverständnis beim Manager.
- Die festgelegten Datenanforderungen von Modellen führen zu einer systematischeren (bedarfsgerechteren) Sammlung von Informationen.
- Systematische Änderungen der für das Unternehmen wichtigen Marktdaten werden hier als Abweichungen von Modell-Prognosen deutlicher und/oder früher erkannt.

3.3 Besondere Probleme der Modellkonstruktion im Marketing-Bereich

Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges sind viele der für die Lösung militärischer Probleme entwickelten Operations-Research-Verfahren auf betriebliche Probleme mit Erfolg angewandt worden. Der Einsatz dieser mathematischen Modelle und der entsprechenden Lösungsverfahren konzentrierte sich dabei auf die Bereiche Produktion, Lager und Transport. Dagegen hat im Marketing eine entsprechende Entwicklung trotz des gestiegenen Informationsbedarfs erst später und mit bescheidenerem Erfolg eingesetzt. Der Grund dafür ist in den gegenüber anderen betrieblichen Bereichen wesentlich komplexeren Verhältnissen im Marketing zu sehen.¹ Hier sind zwei Hauptfaktoren,

¹ Vgl. Kotler, P.: Marketing Decision Making, London u.a.O., 1971, S.2 ff.;

Kotler, P.: Marketing Management, a.a.O., S. 332 f.;

Simon, L./Freimer, M.: Analytical Marketing, New York u.a.O. 1970, S. 2;

die wiederum mehrere Einzel-Gesichtspunkte umfassen, zu nennen:

- o Die Ermittlung der Beziehungen zwischen den einzelnen Variablen ist im Marketing besonders schwierig.
- Zahlreiche Faktoren sind nur schwer oder überhaupt nicht meßbar. Als Beispiel sei auf qualitative Komponenten (Gestaltungen) hingewiesen, die mehr Bedeutung als die quantitativen Größen (z.B. Budgets) haben können.
- Beobachtete Wirkungen sind häufig nicht auf eine einzelne Ursache zurückzuführen. Hier ist beispielsweise daran zu denken, daß Markt-Reaktionen, die durch ein verändertes Marketing-Mix verursacht wurden, kaum Einzel-Instrumenten eindeutig zuzurechnen sind.
- Die Beziehung zwischen den Variablen ist oft nicht linear. Beispielsweise muß man davon ausgehen, daß Werbewirkungsfunktionen (z.B. eine funktionale Beziehung zwischen Werbebudget und Marktanteil) bestimmte Schwellen (Mindest-Budgets), an denen eine Wirkung der Werbung erst beginnt, und Sättigungsgrenzen enthalten.
- Es treten carry-over-Effekte auf, d.h. die Wirkung einer Variablen-Änderung in einer Periode erstreckt sich über mehrere Perioden.

Forts. Fn. 1/S.15:

Montgomery, D./Urban, G.: Management Science in Marketing, a.a.O., S. 4 f.;

Gümbel, R.: Unternehmensforschung und Absatzwirtschaft, a.a.O., Sp. 1964 f.;

Frank, R./Green, P.: Quantitative Methods in Marketing, Englewood Cliffs 1967, S. 104 ff. und

Cardwell, J.: Marketing und Management Science - A marriage on the rocks?, in: California Management Review, Vol. 10 (1968), Nr. 4, S. 5 f.

- o Ermittelte Beziehungen zwischen den einzelnen Marketing-Variablen sind schlecht auf andere Situationen übertragbar.
- Bei verschiedenen Produkten und verschiedenen Marktsegmenten (Regionen, Zielgruppen etc.) können die Wirkungen der gleichen Maßnahmen unterschiedlich sein.
- Im Zeitablauf kann sich das beobachtete Beziehungsgefüge verändern (z.B. Mode- und Geschmacksveränderungen der Konsumenten, Konkurrenzaktivitäten).

4. ENTWICKLUNG UND STAND DES MODELLEINSATZES IM MARKETING

4.1 Phasen der Modellentwicklung

4.1.1 Anwendung von klassischen Operations-Research-Verfahren auf Marketingprobleme

Eine erste Phase der Modellentwicklung im Marketing (ca. 1950-1964¹) ist durch die Anwendung der zunächst im Produktions- und Transportbereich der Unternehmen eingesetzten OR-Verfahren auf Marketingprobleme gekennzeichnet. Wegen der in Abschnitt 3.3 beschriebenen Komplexität der Marketingphänomene bestand die Hauptaufgabe der "Modellkonstrukteure" darin, die realen Probleme zu vereinfachen und an die zur Verfügung stehenden Verfahren anzupassen. Hier seien als Beispiele die Versuche einer Media-Optimierung über die Kontaktsumme des Media-Mix² mit Hilfe der linearen Programmierung und die Käuferverhaltensmodelle auf der Basis stationärer Markov-Ketten³, die zwar elegant zu rechnen, aber wenig realistisch sind, genannt. Zahlreiche weitere Beispiele finden sich in der Marketing- und OR-Literatur auch neuerer Zeit.⁴

1 Vgl. Montgomery, D.: Perspektiven der Entwicklung von computergestützten Marketing-Informationssystemen und Marketing-Modellen in den 70er Jahren, in: Hansen, H. (Hrsg.): Computergestützte Marketing-Planung, München 1974, S. 716 und

Topritzhof, E./Nenning, M.: Computergestützte Marketingplanung, in: Noltemeier, H. (Hrsg.): Computergestützte Planungssysteme, a.a.O., S. 337

2 Vgl. Schweiger, G.: Mediaselektionsmodelle - Verfahren der Mediaselektion, in: Hansen, H. (Hrsg.): Computergestützte Marketing-Planung, a.a.O., S. 224 ff.

3 Vgl. z.B. Maffei, R.: Brand Preferences and Simple Markov Processes, in: Operations Research, Vol. 8 (1960), S. 210 ff.

4 Vgl. z.B. Bass, F. u.a. (Hrsg.): Mathematical Models and Methods in Marketing, Homewood 1961;

Opitz, O./Schader, M.: Operations Research Verfahren
Forts. folgende Seite

Diese Kategorie von Modellen war in den meisten Fällen nicht in der Lage, die realen Probleme abzubilden oder gar befriedigende bzw. optimale Lösungen zu ermitteln, und scheiterte deshalb in der praktischen Anwendung.

4.1.2 Large-Scale-Modelle

In der zweiten Entwicklungsphase von Marketingmodellen (ca. 1965-1971¹) wurde versucht, im Gegensatz zur bisherigen starken Vereinfachung der Marketingprobleme diese möglichst genau zu erfassen. Man entwickelte also sehr komplexe, möglichst viele Einzelheiten des Marktgeschehens erfassende Simulationsmodelle. Hier sei insbesondere auf die Simulation des Arzneimittelmarktes der USA durch das Modell von Amstutz² verwiesen. Weitere Beispiele beziehen sich auf die Simulation des Käuferverhaltens³ sowie anderer Märkte⁴. Die

Forts. Fn. 4/S.18:

und Marketingprobleme, Meisenheim a. Glan 1975;

Cordes, H.: Unternehmensforschung und Absatzplanung, Wiesbaden 1968 und

Jolson, M./Hise, R.: Quantitative Techniques for Marketing Decisions, New York/London 1973

- 1 Vgl. Montgomery, D.: Perspektiven der Entwicklung von computergestützten Marketing-Informationssystemen und Marketing-Modellen in den 70er Jahren, a.a.O., S.716

Topritzhof, E./Nenning, M.: Computergestützte Marketing-Planung, a.a.O., S. 337 f.

- 2 Vgl. Amstutz, A.: Computer Simulation of Competitive Market Response, Cambridge (Mass.)/London 1967

- 3 Vgl. Lavington, M.: A Practical Microsimulation Model for Consumer Marketing, in: Operational Research Quarterly, Vol. 21 (1970), S. 25 ff. und

Klenger, F./Krautter, J.: Simulation des Käuferverhaltens, Teil I - III, Wiesbaden 1972

- 4 Vgl. Hansen, H./Thabor, A.: Marketing-Modelle, Berlin/New York 1973, S. 172 ff.;

Thabor, A.: Ein Marketing-Mix-Simulationssystem - angewandt beim Bankenmarkt, in: Hansen, H. (Hrsg.): Computergestützte Marketing-Planung, a.a.O., S. 585ff. und

Forts. folg.Seite

detaillierte Vorgehensweise dieser Modelle war mit erheblichem Datenaufwand, gravierenden Meßproblemen bei einzelnen Input-Faktoren und großen Rechenzeiten verbunden. Entsprechend hoch waren die Kosten für Entwicklung und Einsatz derartiger Modelle. Montgomery¹ spricht davon, daß die Entwicklung des Amstutz-Modells eine halbe Million Dollar gekostet hat. Aus diesem und aus Gründen, auf die noch einzugehen ist, haben sich auch diese sogenannten Large-Scale-Modelle in der Praxis nicht durchsetzen können.²

4.1.3 Decision-Calculus-Modelle

Ausgelöst durch die negativen Erfahrungen mit Large-Scale-Modellen entstand ab etwa 1970/71 in den USA eine neue Richtung der Modellentwicklung, die vor allem durch Benutzer-Orientierung gekennzeichnet ist. Little hat 1970 die Anforderungen an derartige Modelle formuliert und dafür den Begriff "Decision-Calculus" geprägt³. Dieser Ansatz hat erst mit der beim Wissenschaftstransfer von USA nach Europa üblichen mehrjährigen Verzögerung vereinzelt Eingang in die deutschsprachige Literatur gefunden.⁴ Praktische Anwendungen

Forts. Fn. 4/S.19:

Rütschi, K.: Marketing-Modelle, Winterthur 1972

- 1 Vgl. Montgomery, D.: Perspektiven der Entwicklung von computergestützten Marketing-Informationssystemen und Marketing-Modellen in den 70er Jahren, a.a.O., S.707
- 2 Zur geringen Akzeptanz des Amstutz-Modells vgl. auch: Larrêchê, J.-C./Montgomery, D.: A Framework for the Comparison of Marketing Models - A Delphi Study, in: Journal of Marketing Research, Vol. 14 (1977), S. 493
- 3 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-466 ff.
- 4 Die erste umfassende deutschsprachige Publikation zum Decision-Calculus-Ansatz hat Krautter im Jahre 1973 vorgelegt. Vgl. Krautter, J.: Marketing-Entscheidungsmodelle, a.a.O.

von Decision-Calculus-Modellen in der Bundesrepublik Deutschland sind bisher kaum bekannt geworden. Es kann also davon ausgegangen werden, daß - zumindest zum Erhebungszeitpunkt der in den folgenden Abschnitten zitierten empirischen Untersuchungen - hierzulande die Einstellung von Praktikern zu Marketingmodellen noch hauptsächlich von den Erfahrungen mit OR-Ansätzen und Large-Scale-Modellen geprägt ist.

4.2 Anwendungsstand in der Bundesrepublik Deutschland

4.2.1 Planungsverfahren in der Marketing-Praxis

Als erste Vorstufe zur Betrachtung des Anwendungsstandes von Marketingmodellen in der Bundesrepublik Deutschland soll hier zunächst erörtert werden, in welchem Maße einfachere formale Planungsverfahren in die Marketing-Praxis Eingang gefunden haben. Dabei wird von der Überlegung ausgegangen, daß eine geringe Verbreitung relativ einfacher Verfahren einen noch geringeren Anwendungsstand von Marketingmodellen erwarten läßt, da es sich bei letzteren um in der Regel mathematisch formulierte Verknüpfungen mehrerer Variabler handelt, die natürlich einen höheren Abstraktionsgrad als beispielsweise einfache Prognoseverfahren haben.

In der Literatur liegen einige empirische Untersuchungen über den Einsatz von Planungsverfahren in der Praxis vor, deren wichtigste Ergebnisse hier kurz referiert seien. Als unterste Stufe einer Formalisierung der Planung dürfte wohl die schriftliche Festlegung der Pläne anzusehen sein. Eine entsprechende Untersuchung 213 hauptsächlich mittelgroßer Unternehmen in Schleswig-Holstein¹ zeigte insbesondere für

1 Vgl. Brockhoff, K.: Planung in mittelgroßen Industrieunternehmen - Ergebnisse einer Umfrage, in: Die Unternehmung, 1975, S.303 ff.

die mittel- und langfristige Planung im Absatzbereich einen geringen Verbreitungsgrad schriftlicher Planfestlegung (vgl. Tabelle 1).

	Planungsbereich	
	Absatz	Werbung
Keine Antwort	68	125
Planungszeitraum		
bis 1 Jahr	92	63
bis 3 Jahre	33	28
bis 4 und mehr Jahre	35	5

Tabelle 1: Anzahl der Unternehmen mit schriftlichen Plänen für einzelne Bereiche und Zeiträume¹

Hinsichtlich der Verbreitung von Prognoseverfahren im Absatzbereich deutscher Großunternehmen liegen mehrere Untersuchungen vor. Dabei bestätigt sich die Vermutung, daß der praktische Einsatz bei zunehmender Komplexität und Abstraktion der Verfahren seltener wird (vgl. Tabelle 2).

1 Vgl. Brockhoff, K.: Planung in mittelgroßen Industrieunternehmen - Ergebnisse einer Umfrage, a.a.O., S. 313

	Brockhoff ¹ 1973 (Basis: 67)	Diller ² 1973 (Basis:41)	Köhler/ Uebele ³ 1977 (Basis:334)
Gleitende Durchschnitte	40	54	67,7
Trendberechnung	60	63	73,7
Exponentielle Glättung	31	20	32,9
Regressionsrechnung	-	15	35,9
Input-Output-Projektion	16	-	14,4
Simulation	-	-	15,9
Markov-Prozesse	-	-	4,2

Tabelle 2: Prozentuale Verteilung der Anwendung von mathematisch-statistischen Prognoseverfahren in deutschen Großunternehmen

Planung ist grundsätzlich in die Zukunft gerichtet und deswegen mit Unsicherheit behaftet. Für die Auswahl von Handlungsalternativen ist daher die Berücksichtigung des mit der jeweiligen Entscheidung verbundenen Risikos von großer Bedeutung. In diesem Zusammenhang zeigen die Untersuchungen

- 1 Vgl. Brockhoff, K.: Planung und Prognose in deutschen Großunternehmen - Ergebnisse einer Umfrage, in: Der Betrieb, 1974, S. 841
- 2 Vgl. Diller, H.: Produkt-Management und Marketing-Informationssysteme, Berlin 1975, S. 342
- 3 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, Arbeitsbericht Nr. 77/9 des Instituts für Wirtschaftswissenschaften der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Aachen 1977, S. 92

von Brockhoff¹ und Köhler/Uebele², daß bei einer relativ großen Zahl von Unternehmen keinerlei Verfahren zur Berücksichtigung des Risikos bei der Planung angewandt werden. In Brockhoffs Befragung von 172 mittelgroßen Unternehmen war das in 16,3% der Firmen der Fall, während 26,7% immerhin Alternativpläne aufstellen, 44,8% Zu- und Abschläge für einzelne Planungsgrößen festlegen und 6,4% kritische Werte ihrer Planungsgrößen berechnen. Die Erhebung von Köhler/Uebele ergab in 30,6% der Fälle, daß kein Verfahren zur Berücksichtigung des Planungsrisikos verwendet wird. In 41,7% der befragten Unternehmen behilft man sich damit, der Planung pessimistische Daten zugrunde zu legen; 43,5% arbeiten mit Risikozuschlägen und in 54,5%³ der Firmen werden kritische Werte berechnet.

Zwei Untersuchungen beziehen sich auf den für ein Unternehmen besonders wichtigen Planungsvorgang der Einführung eines neuen Produktes, bei dem man eine überdurchschnittlich sorgfältige und aufwendige Vorgehensweise erwarten darf.⁴

Köhler⁵ untersuchte die Neuprodukt-Planung bei 93 Herstellern kurzlebiger Konsumgüter, die in der Zeit von Ende 1968

1 Vgl. Brockhoff, K.: Planung in mittelgroßen Industrieunternehmen - Ergebnisse einer Umfrage, a.a.O., S. 311

2 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, a.a.O., S. 84

3 Mehrfachnennungen waren möglich.

4 Diese Vermutung wird bestätigt durch die Untersuchung von Köhler/Uebele, bei der sich die Prüfung der Erfolgsaussichten neuer Produkte als eines der wichtigsten Einsatzgebiete quantitativer Methoden zeigte. Vgl. dazu: Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, a.a.O., S. 126 ff.

5 Vgl. Köhler, R.: Das Informationsverhalten im Entscheidungsprozeß vor der Markteinführung eines neuen Artikels, Wiesbaden 1972

bis Mitte 1970 einen neuen Artikel eingeführt hatten. Dabei zeigte sich, daß in der Mehrheit der Fälle überhaupt keine Planungsrechnungen und nur in etwa einem Viertel der Firmen anspruchsvollere Verfahren der Planungsrechnung angewandt worden sind (vgl. Tabelle 3).

	Anzahl	Prozent
Für den untersuchten Einführungsfall sind überhaupt keine Plangrößen errechnet worden	52	55,9
Einfache Planungsrechnungen, z.B. schriftlich festgehaltene Umsatzschatzungen, haben stattgefunden	17	18,3
Anwendung anspruchsvollerer Verfahren der Planungsrechnung, z.B. Deckungsbeitragsschatzungen, Break-even-Analysen, investitionsrechnerische Ansätze	24	25,8
Summe	93	100

Tabelle 3: Planungsrechnung für die untersuchten Einführungs-
fälle¹

Kreilkamp² hat ebenfalls eine Erhebung bei Herstellern kurzlebiger Konsumgüter durchgeführt. Dabei wurden 99 Firmen, die im Jahre 1974 mindestens ein neues Produkt eingeführt hatten, erfaßt. Der Schwerpunkt der Untersuchung lag bei der ersten Selektion von Produktideen. Wieder ergab sich ein An-

1 Vgl. Köhler, R., Das Informationsverhalten im Entscheidungsprozeß vor der Markteinführung eines neuen Artikels, a.a.O., S. 17 f.

2 Vgl. Kreilkamp, E.: Entwicklung eines praxisorientierten Scoringmodells nach dem Decision-Calculus-Ansatz zur Bewertung von Neuproduktideen, Arbeitspapier Nr. 3/76 des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der FU Berlin, Berlin 1976

teil von etwa 50% der befragten Unternehmen, die kein schriftlich niedergelegtes Beurteilungsschema in dieser Phase verwenden (vgl. Tabelle 4).

Verfahren zur Auswahl von Produktideen	Anzahl	Prozent
Checklisten	25	25,3
Punktbewertungsmodelle	7	7,1
Sonstige Verfahren	1	1,0
Checkl. u. Punktbew.	12	12,1
Checkl. u. Sonstige	2	2,0
Punktbew. u. Sonstige	2	2,0
Kein festgelegtes Beurteilungsschema	49	49,5
Keine Angabe	1	1,0
Summe	99	100,0

Tabelle 4: Verfahren zur Auswahl von Produktideen¹

Drei der genannten Untersuchungen (Köhler, Diller, Kreilkamp) wandten sich an Konsumgüter-Hersteller, bei denen die Marketingorientierung stärker ausgeprägt ist als bei anderen Unternehmen.² Die Befragungen von Brockhoff

1 Vgl. Kreilkamp, E.: Entwicklung eines praxisorientierten Scoringmodells nach dem Decision-Calculus-Ansatz zur Bewertung von Neuproduktideen, a.a.O., S.164

2 Vgl. Strothmann, K.-H./Thiel, D./Kuß, A.: Marketing im schrumpfenden Wachstum - Ergebnisse einer Erhebung des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der FU Berlin, Arbeitspapier Nr. 2/75 des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der FU Berlin, Berlin 1975, S.5

(1974)¹, Diller² und Köhler/Uebele³ beziehen sich überwiegend oder ausschließlich auf Großunternehmen, die günstige Voraussetzungen für den Einsatz formaler Planungsverfahren bieten als kleinere Firmen⁴. Köhler und Kreilkamp untersuchten mit der Einführung neuer Produkte Planungsprozesse, die vermutlich überdurchschnittlich aufwendig sind. Wegen dieser im Hinblick auf die Anwendung formaler Planungsverfahren günstigen Voraussetzungen kann man annehmen, daß bei einer allgemeinen Betrachtung deutscher Unternehmen - also ohne Schwerpunktbildung bei der Konsumgüter-Industrie und den Großunternehmen - die Ergebnisse noch ungünstiger als in den vorliegenden Untersuchungen ausfallen. Wenn man weiter bedenkt, daß nur ein möglicherweise kleiner Teil der Unternehmen, die in ihrem Absatzbereich einfachere Planungshilfsmittel benutzen, auch Marketingmodelle anwenden dürfte, dann wird damit der Erwartungshorizont für eine entsprechende Analyse beschrieben.

4.2.2 EDV-Einsatz als Voraussetzung für den Modelleinsatz

Nachdem eine relativ geringe Verbreitung formaler Planungsverfahren, die als Vorstufe zum Modelleinsatz angesehen werden können, festgestellt wurde, soll in diesem Abschnitt untersucht werden, in welchem Maße und in welcher Art in den Unternehmen - insbesondere in deren Marketingbereich - die elektronische Datenverarbeitung eingesetzt wird. Der Ein-

- 1 Befragung der 200 umsatzstärksten deutschen Unternehmen. Vgl. Brockhoff, K.: Planung und Prognose in deutschen Großunternehmen - Ergebnisse einer Umfrage, a.a.O., S.838
- 2 Die Befragung von Diller richtete sich an Produkt-Manager, von denen 83% in Unternehmen mit über 100 Mio. DM Umsatz beschäftigt waren. Vgl. Diller, H.: Produkt-Management und Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S.389
- 3 Unternehmen mit über 1000 Beschäftigten als Untersuchungseinheiten. Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, a.a.O., S. 15 ff.
- 4 Vgl. ebenda, S.18

satz der EDV ist eine Voraussetzung für den Modelleinsatz, weil die bisher bekannten Marketingmodelle ohne entsprechende Rechner praktisch nicht handhabbar sind. Das gilt sowohl für die Entwicklungsphase, in der vorwiegend OR-Algorithmen auf Marketingprobleme angewandt wurden, da diese Algorithmen in der Regel rechentechnisch recht aufwendig sind, als auch für die in neuerer Zeit entwickelten Large-Scale-Modelle, bei denen der Rechenaufwand durch die darin verwendeten großen Datenmengen noch erheblicher ist. Bei den in den vergangenen Jahren vorgestellten Decision-Calculus-Modellen, auf die noch genauer einzugehen sein wird, sind die rein rechnerischen Probleme zwar meist wesentlich kleiner als bei den beiden anderen genannten Arten von Modellen; durch die Forderung nach Dialogfähigkeit von Decision-Calculus-Modellen wird aber auch hier die Verwendung der EDV notwendig. Die Einschätzung, daß Marketingmodelle ohne EDV-Unterstützung nicht realisierbar sind, wird dadurch bestätigt, daß in der einschlägigen Literatur bei Berichten über praktische Erprobungen von Modellen, durchgehend auch auf entsprechende EDV-Anwendungen hingewiesen wird.¹

Bevor auf die EDV-Nutzung im Marketingbereich eingegangen wird, soll zunächst Art und Ausmaß des Einsatzes der EDV in den Unternehmen allgemein erörtert werden. Hinsichtlich der Verbreitung von elektronischen Rechanlagen in der Bundesrepublik Deutschland liegen nur lückenhafte, teilweise nicht mehr ganz aktuelle Daten vor. Es sind dies eine empirische Untersuchung des Ausschusses für Wirtschaftliche Verwaltung e.V. und der Gesellschaft für Kernforschung mbH

1 Vgl. z.B. Montgomery, D. (Hrsg.): Marketing Management Models, Sonderheft von Management Science, Dez. 1971, und

Köhler, R./Zimmermann, H.-J. (Hrsg.): Entscheidungshilfen im Marketing, Stuttgart 1977

aus dem Jahre 1970¹, die Statistik der Firma Diebold über die in der Bundesrepublik Deutschland installierten Rechenanlagen² sowie Angaben des Statistischen Bundesamtes³. Da diese Daten zu verschiedenen Zeitpunkten erhoben sind und sich auf unterschiedlich definierte Grundgesamtheiten (Betrieb - Unternehmung) beziehen, kann hier nur versucht werden, eine grobe - naturgemäß fehlerbehaftete - Schätzung für die Ausbreitung der EDV in verschiedenen Betriebsgrößenklassen und Branchen anzugeben.

Becker, Woit und Zajonc untersuchten u.a. die Branchenzugehörigkeit und die Betriebsgröße von 1811 EDV-Anwendern. Dabei ergaben sich die in den Tabellen 5 und 6 dargestellten Verteilungen.

-
- 1 Vgl. Becker, J./Woit, J./Zajonc, H.: Der Einsatz der Elektronischen Datenverarbeitung in der Bundesrepublik Deutschland 1970, gemeinsam herausg. vom Ausschuß für Wirtschaftliche Verwaltung e.V. (Frankfurt) und von der Gesellschaft für Kernforschung mbH (Karlsruhe) 1971
 - 2 Vgl. o.V.: Anzahl der in der Bundesrepublik Deutschland installierten Rechenanlagen, in: adl-Nachrichten, Heft 86/74, S.60-62 und o.V.: Diebold-Statistik der installierten elektronischen Rechenanlagen in der Bundesrepublik Deutschland, in: Diebold Management Report, Oktober 1975
 - 3 Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 1977, Stuttgart/Mainz 1977

Branche	Anzahl	Prozent
Urproduktion	96	5,3
Industrie	824	45,5
Baugewerbe	38	2,1
Handel	128	7,0
Verkehrs- und Nachrichtenwesen	27	1,5
Kredit und Versicherung	273	15,0
Dienstleistungen	111	6,1
Öffentliche Verwaltung	130	7,2
Wissenschaft und Forschung	134	7,4
Service-Rechenzentren	50	2,9
Summe	1811	100,0

Tabelle 5: Branchenzugehörigkeit von EDV-Anwendern¹

Beschäftigtenzahl	Anzahl	Prozent
1 - 99	196	10,8
100 - 199	130	7,2
200 - 499	371	20,5
500 - 999	348	19,2
1000 und mehr	742	40,0
Keine Angabe	42	2,3
Summe	1811	100,0

Tabelle 6: Betriebsgrößenklassen von EDV-Anwendern²

1 Vgl. Becker, J./Woit, J./Zajonc, H.: Der Einsatz der Elektronischen Datenverarbeitung in der Bundesrepublik Deutschland 1970, a.a.O., S. 5; die absoluten Zahlen sind vom Verfasser errechnet.

2 Vgl. ebenda

Wenn man an dieser Stelle vergrößernd (aber einigermaßen plausibel) annimmt, daß die in Tabelle 5 ausgewiesenen EDV-Anwender-Gruppen "Öffentliche Verwaltung" und "Wissenschaft und Forschung", womit vorwiegend Universitäten gemeint sein dürften, in der Betriebsgrößenklasse "1000 und mehr Beschäftigte" liegen, und diejenigen Anwender, die keine Angabe zu ihrer Beschäftigungszahl gemacht haben, aus den weiteren Berechnungen eliminiert werden, so ergibt sich die in Tabelle 7 dargestellte Verteilung der Beschäftigtenzahl von privatwirtschaftlichen EDV-Anwendern.

Beschäftigtenzahl	Anzahl	Prozent
1 - 99	196	13,0
100 - 199	130	8,6
200 - 499	371	24,7
500 - 999	348	23,1
1000 und mehr	460	30,6
Summe	1505	100,0

Tabelle 7: Betriebsgrößenklassen privatwirtschaftlicher EDV-Anwender¹

Da entsprechende Betriebsgrößenklassen im Statistischen Jahrbuch nur für die Industrie ausgewiesen werden, muß hier die Betrachtung auf diese Gruppe von Unternehmen eingeschränkt werden. Es wird dabei die Annahme gemacht, daß die Verteilung der EDV-Anwender in der Industrie hinsichtlich ihrer Betriebsgröße der in Tabelle 7 dargestellten Verteilung für die private Wirtschaft insgesamt entspricht. Wenn man weiterhin unterstellt, daß - wie von Becker, Woit und Zajonc er-

1 Eigene Berechnung auf der Grundlage der Tabellen 5 und 6

mittelt - 45,5% der in der Bundesrepublik Deutschland installierten Universalrechner (Prozeßrechner werden hier nicht berücksichtigt) von der Industrie genutzt werden (vgl. Tabelle 5), so kann man die Zahl der in der Industrie vorhandenen EDV-Anlagen als 45,5% der laut Diebold-Statistik (vgl. Tabelle 8) in der Bundesrepublik Deutschland am 1.7.1975 vorhandenen Gesamtzahl von 12 850 Anlagen berechnen, die so ermittelte Zahl von 5847 entsprechend der durch Tabelle 7 gegebenen Verteilung den einzelnen Betriebsgrößenklassen zurechnen und durch Vergleich dieses Ergebnisses mit den im Statistischen Jahrbuch angegebenen Anzahlen vorhandener Industriebetriebe der verschiedenen Größen abschätzen, in welchem Maße die EDV in diesen Größenklassen verbreitet ist (vgl. Tabelle 9).

Durchschnittliche Monatsmiete	1.1.73	1.1.74	1.1.75	1.7.75
bis 40 000 DM (Klasse 1-3)	7210 (76,7%)	8062 (75,0%)	9252 (74,7%)	9737 (75,8%)
über 40 000 DM (Klasse 4-6)	2190 (23,3%)	2688 (25,0%)	3130 (25,3%)	3113 (24,2%)
Gesamt	9400	10750	12382	12850

Tabelle 8: Anzahl der in der Bundesrepublik Deutschland installierten universellen Rechenanlagen verschiedenen Größenklassen zu verschiedenen Zeitpunkten¹

1 Eigene Berechnungen auf der Grundlage von: o.V. Anzahl der in der Bundesrepublik Deutschland installierten Rechenanlagen, a.a.O. und o.V.: Diebold-Statistik der installierten elektronischen Rechenanlagen in der Bundesrepublik Deutschland, a.a.O.

Beschäftigten- zahl	Anteil der Be- triebsgrößen- klasse an der Gesamtzahl privatwirt- schaftlicher EDV-Anwender (1)	Anzahl der in der Be- triebsgrö- ßenklasse installier- ten Rechen- anlagen in der Indu- strie (2)	Anzahl der in der BRD vor- handenen In- dustriebe- triebe (3)
1 - 99	13,0%	760	80 257
100 - 199	8,6%	503	6 003
200 - 499	24,7%	1 444	4 384
500 - 999	23,1%	1 351	1 422
1000 und mehr	30,6%	1 789	1 019
Summe	100,0%	5 847 (=45,5% von 12 850)	93 085

Tabelle 9: Ausstattung verschiedener Größenklassen von Industrie-
betrieben mit Rechenanlagen

In der Gruppe der Industriebetriebe mit über 1000 Beschäftigten wäre auf der Grundlage der hier vorgenommenen Berechnungen eine mehr als hundertprozentige Ausstattung mit EDV-Anlagen zu vermuten. Diese scheinbare Übersättigung dürfte nur teilweise dadurch zu erklären sein, daß in einem Betrieb meh-

1 Vgl. Tabelle 7

2 Aufteilung der 5847 der Industrie zugerechneten Anlagen gemäß der durch Tabelle 7 gegebenen Anteilswerte

3 Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 1977, a.a.O., S. 168

rere Rechenanlagen vorhanden sind.¹ Es ist zu vermuten, daß dieses Phänomen - abgesehen von Verzerrungen aufgrund des verwendeten heterogenen Datenmaterials - auch darauf zurückzuführen ist, daß gegenüber dem Jahre 1970 (Erhebungszeitpunkt der Untersuchung von Becker, Woit und Zajonc) der Anteil kleinerer Betriebe bei den EDV-Anwendern gestiegen ist. Diese Überlegungen lassen bei aller Vorsicht den hier verwendeten Daten und den bei den Berechnungen eingeflossenen Annahmen gegenüber die Einschätzung einer fast vollständigen EDV-Ausstattung von Industriebetrieben mit mehr als 500 Beschäftigten als sinnvoll erscheinen. Diese Aussage wird bestätigt durch die Untersuchungen von Diller² und Köhler/Uebele³, die bei den von ihnen befragten Großunternehmen in 100% bzw. 97,3% der Fälle das Vorhandensein einer EDV-Anlage feststellen konnten. Auf der Basis der vorliegenden Daten sind allerdings entsprechende Aussagen für andere als Industriebetriebe nicht möglich. Die in Abschnitt 4.2.1 dieser Arbeit geäußerte Auffassung, daß vor allem große Unternehmen als Nutzer quantitativer Methoden in Frage kommen, bestätigt sich hier insofern, als in vielen kleineren Unternehmen die dafür notwendigen EDV-Kapazitäten nicht zur Verfügung stehen.

Im Hinblick auf die Anwendungsgebiete der EDV allgemein weisen die vorliegenden (spärlichen) Untersuchungsergebnisse darauf hin, daß kaufmännisch-administrative Aufgaben wie Rechnungswesen und Lohnabrechnung klar dominierend sind. Nach der Untersuchung von Becker, Woit und Zajonc nehmen diese beiden Bereiche zusammen 51% der Gesamtrechnenzeit der

-
- 1 Vgl. Becker, J./Woit, J./Zajonc, H.: Der Einsatz der Elektronischen Datenverarbeitung in der Bundesrepublik Deutschland 1970, a.a.O., S. 1
 - 2 Vgl. Diller, H.: Produkt-Management und Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 388
 - 3 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, a.a.O., S. 62

eingesetzten Computer in Anspruch.¹ Eine Untersuchung von Kirsch, Börsig, Englert und Gabele² zeigt ein fast identisches Ergebnis (51,5%). Dagegen tritt offenbar der Einsatz der EDV als Hilfsmittel der Planung und Führung deutlich zurück.

Zur Frage, inwieweit der Marketing-Bereich deutscher Unternehmen Zugang zur EDV hat, liegen nur zwei Untersuchungen vor. Bei der Erhebung von Strothmann u.a.³ zeigte sich, daß bei Betrieben ab etwa 500 Beschäftigten der EDV-Zugriff des Marketing sehr weit verbreitet ist (vgl. Tabelle 10).

EDV-Zugriff des Marketing- Bereichs	Beschäftigtenzahl des Unternehmens			Gesamt
	unter 500	500-1000	über 1000	
Vorhanden	41 (46,6)	116 (72,5)	26 (78,8)	183 (65,1)
Nicht vorhanden	47 (53,4)	44 (27,5)	7 (21,2)	98 (34,9)
Gesamt	88	160	33	281
Keine Angabe: 12 Fälle				
Prozentzahlen in Klammern				

Tabelle 10: EDV-Zugriff des Marketing-Bereichs in verschiedenen Betriebsgrößenklassen

1 Vgl. Becker, J./Woit, J./Zajonc, H.: Der Einsatz der Elektronischen Datenverarbeitung in der Bundesrepublik Deutschland 1970, a.a.O., S. 48

2 Vgl. Kirsch, W./Börsig, C./Englert, G./Gabele, E.: Der Einsatz von standardisierten Anwendungsprogrammen in der Industriellen Praxis - Verwenderbericht, München 1975, S. 20

3 Vgl. Anhang 1

Diller hat in einer Untersuchung überwiegend sehr großer (über 100 Mio. DM Umsatz) Unternehmen, die zu über 95% dem Konsumgüterbereich zuzurechnen sind¹, bei etwa 98% dieser Unternehmen einen EDV-Einsatz bei Marketing- und Vertriebsaufgaben festgestellt.²

Bei der Betrachtung der Anwendungsgebiete der EDV im Marketing bestätigt sich das bisher für den EDV-Einsatz allgemein gezeichnete Bild, daß der Schwerpunkt nicht bei Aufgaben der strategischen Planung und Unternehmensführung liegt. Bei der Untersuchung von Strothmann u.a. wurden auf die Frage, welche Marketingprobleme mit Hilfe der EDV gelöst werden³, in erster Linie Verkaufsstatistik, Lagerhaltungs- und Transportprobleme, Außendienstprobleme und Sortimentsprobleme genannt. Ein ähnliches Ergebnis hatte die Erhebung von Köhler/Heinzelbecker⁴ bei deutschen Großunternehmen, die über ein Marketing-Informationssystem verfügen bzw. die Einführung eines solchen Systems beabsichtigen (vgl. Tabelle 11).

1 Vgl. Diller, H.: Produkt-Management und Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S.66

2 Vgl. Diller, H.: a.a.O., S. 388

3 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.4

4 Vgl. Köhler, R./Heinzelbecker, K.: Informationssysteme für die Unternehmensführung - Zur MIS-Entwicklung in der Praxis im Zeitraum 1970/75, in: Die Betriebswirtschaft, Heft 2/1977, S. 278

Aufgabenbereich	Häufigkeit	Relative Häufigkeit
Verkauf, Auftragsabwicklung	60	88
Vertriebserfolgs-Analyse	52	77
Lagerhaltung, Transport usw.	46	68
Preisgestaltung, Rabattgestaltung	38	56
Marktforschung, Absatzprognose	35	52
Produkt- bzw. Sortimentsgestaltung, Einführung neuer Produkte	27	40
Werbung, Verkaufsförderung usw.	15	22
Basis: 68 Fälle (Mehrfachnennungen)		

Tabelle 11: Anwendungen von Marketing-Informationssystemen
in deutschen Großunternehmen

Die beiden genannten Untersuchungen zeigen also, daß auch im Marketing-Bereich die Computer-Nutzung zur schnellen und genauen Manipulation großer Datenmengen¹ die wichtigste Rolle spielt.

Zusammenfassend lassen sich - bei aller Vorsicht dem vorliegenden Datenmaterial gegenüber - zwei Aussagen machen:

- In größeren Unternehmen (ab etwa 500 Beschäftigte) ist mit dem Vorhandensein einer EDV-Anlage und dem Zugriff des Marketing-Bereichs zu dieser Anlage meist eine Voraussetzung für einen Modelleinsatz gegeben.
- Der Schwerpunkt des EDV-Einsatzes sowohl allgemein als auch speziell im Marketing liegt eher bei administrativen Aufgaben als bei anspruchsvolleren Planungsverfahren.

¹ Vgl. Topritzhofer, E./Nenning, M.: Computergestützte Marketingplanung, a.a.O., S. 336

4.2.3 Modelleinsatz

Für die Untersuchung der Frage, inwieweit derzeit Modelle im Marketing eingesetzt werden, bietet sich zunächst die Erhebung von Strothmann u.a.¹, in der dieses Thema explizit angesprochen wird, an. Einige - auch ältere - empirische Arbeiten befassen sich mit den Anwendungsgebieten von Operations Research und in diesem Zusammenhang mit dem Einsatz von Operations Research im Marketing-Bereich. Um entscheiden zu können, ob diese Untersuchungen für den hier zu diskutierenden Problemkreis Aussagekraft haben, muß erörtert werden, in welchem Verhältnis Marketingmodelle und Operations Research zueinander stehen.

In den Abschnitten 2.1 und 3.1 dieser Arbeit waren Marketingmodelle als Abbildungen eines Realsystems, deren Haupt-Aussagenbereich sich auf die Märkte des Unternehmens und/oder die Marketing-Instrumente bezieht, definiert worden. Charakteristisch für Modelle ist also ihre Abbildungsfunktion. Der Schwerpunkt des Operations Research liegt bei der Entwicklung von Algorithmen, also bei der Entwicklung von Rechenverfahren für die nach Möglichkeit optimale Lösung quantitativer Probleme². Man könnte also vermuten, daß die Verfahren des Operations Research dazu verwendet werden, Probleme zu lösen, die mit Hilfe eines Modells formal dargestellt worden sind³. Wie entsprechende empirische Untersuchungen zeigen, trifft diese Annahme weitgehend zu⁴; es ist aber zu bedenken,

1 Vgl. dazu Anhang 1

2 Vgl. Zimmermann, H.-J.: Verfahren quantitativer Analyse als Entscheidungshilfen im Marketing, in: Köhler, R./Zimmermann, H.-J. (Hrsg.): Entscheidungshilfen im Marketing, Stuttgart 1977, S. 29 f.

3 Vgl. dazu Abb. 3 im Abschnitt 2.1 dieser Arbeit

4 Vgl. Buss, D.: Instrumente und Konzepte zur methodenorientierten Gestaltung von Informationssystemen, BIFOA Arbeitsbericht Nr. 74/6, Köln 1975, S.25 ff. und Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, a.a.O., S.118

daß zu den Operations-Research-Verfahren auch Techniken gezählt werden, die im Zusammenhang mit Modellen wohl kaum verwendet werden (z.B. Netzplantechnik). Unter Zurückstellung dieser Bedenken wird auf der Grundlage der vorstehend skizzierten Überlegungen angenommen, daß der Einsatz von Operations Research im Marketing dem Modelleinsatz gleichwertig ist.

Zwei ältere Untersuchungen bei amerikanischen Großunternehmen zeigen einen im Verhältnis zu anderen Anwendungsbereichen geringen Einsatz von Operations Research zur Lösung von Marketingproblemen (vgl. Tabelle 12). Wie in fast allen anderen Anwendungsgebieten hat aber auch hier die Verbreitung von Operations Research in den sechs Jahren zwischen den Untersuchungszeitpunkten (1958 und 1964) deutlich zugenommen.

Anwendungsgebiet	Prozentsatz befragter Firmen, die in diesem Gebiet OR einsetzen	
	1958 ¹	1964 ²
Prognosen	57	73
Ablaufplanung/Fertigungssteuerung	47	90
Lagerhaltung	45	90
Qualitätskontrolle	33	51
Transportprobleme	26	54
Werbung und Marktforschung	20	27
Instandhaltung und Reparatur	16	32
Rechnungswesen	16	17
Standortprobleme	15	32
Ersatzprobleme	15	27
Verpackung	13	7
Budgetierung	11	39

Tabelle 12: Anwendungsgebiete von Operations Research in den USA

Eine ähnliche in den Jahren 1962/63 in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführte Erhebung weist einen noch wesentlich geringeren Einsatz von OR - auch im Marketing - aus.³ Hier deutet sich die Tendenz an, daß der praktische Einsatz quantitativer Methoden in den USA häufiger stattfindet als hierzulande. Diese Vermutung wird durch eine neuere Untersuchung von Alpander⁴ bestätigt. Analog zu der Entwicklung in den USA vollzieht sich aber auch hier im Laufe der Zeit eine Ausbreitung von OR-Anwendungen. Gößler⁵ hat bei einer Befragung in deutschen Großunternehmen im Jahre 1970 schon eine wesentlich größere Verbreitung vorgefunden als Brusberg etwa 8 Jahre zuvor (vgl. Tabelle 13).

-
- 1 Vgl. Hovey, R./Wagner, H.: A Sample Survey of Industrial Operations-Research Activities, in: Operations Research 6 (1958), S. 880
 - 2 Vgl. Schumacher, C./Smith, B.: A Sample Survey of Industrial Operations-Research Activities II, in: Operations Research 13 (1965), S. 1026
 - 3 Vgl. Brusberg, H.: Der Entwicklungsstand der Unternehmensforschung mit besonderer Berücksichtigung der Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden 1965, S. 252
 - 4 Vgl. Alpander, G.: Use of Quantitative Methods in International Operations by US Overseas Executives, in: Management International Review 16 (1976, Heft 1), S. 71 ff. und
Naylor, T./Schauland, H.: A Survey of Users of Corporate Planning Models, in: Management Science 22 (1976), S. 930

Anwendungsgebiet	Prozentsatz befragter Firmen, die in diesem Gebiet OR ein- setzen	
	1962/63 ¹	1970 ²
Produktionsprogrammplanung	12	53
Lagerhaltung	9	73
Ablaufplanung/ Fertigungssteuerung		48
Instandhaltung		15
Transportprobleme	9	38
Marketing		28
Beschaffungsplanung		20
Finanzierung/Investition	7	28
Projektplanung und -überwachung		54
Ersatzprobleme		11
Personaleinsatzplanung		18
Standortprobleme		27
Forschung und Entwicklung		15

Tabelle 13: Anwendungsgebiete von Operations Research
in der Bundesrepublik Deutschland

Köhler und Uebele haben eine sehr differenzierte Untersuchung über den OR-Einsatz im Absatzbereich industrieller Großunternehmen in Deutschland vorgelegt.³ Dabei zeigte sich,

1 Vgl. Brusberg, Der Entwicklungsstand der Unternehmensforschung mit besonderer Berücksichtigung der Bundesrepublik Deutschland, a.a.O., S. 252

2 Vgl. Göbller, R.: Operations-Research-Praxis - Einsatzformen und Ergebnisse, a.a.O., S. 130

3 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, a.a.O., S. 114 ff.

daß 65% der 334 befragten Unternehmen mindestens eines von elf betrachteten wichtigen OR-Verfahren für Planungen bzw. Entscheidungen im Marketing verwendet hatten.¹ Allerdings werden in den meisten Firmen nur wenige dieser Methoden angewandt. Fälle, in denen eine Vielzahl von OR-Techniken eingesetzt wird, sind selten (vgl. Tabelle 14).

Anzahl der verwendeten Methoden	Häufigkeit	Relative Häufigkeit
0	117	35,0
1	61	18,3
2	48	14,4
3	39	11,7
4	19	5,7
5	17	5,1
6	16	4,8
7	10	3,0
8	5	1,5
9	2	0,6
	334	100,0

Tabelle 14: Anzahl der verwendeten mathematischen Methoden²

Es ergab sich im Hinblick auf die Anwendungshäufigkeit der einzelnen Operations-Research-Verfahren die in Tabelle 15 dargestellte Verteilung.

1 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, a.a.O., S.116

2 Vgl. ebenda, S. 117

Methode	Häufigkeit	Relative Häufigkeit
Keine	117	35,0
Netzplantechnik	157	47,0
Lineare Programmierung	60	18,0
Nichtlineare Programmierung	22	6,6
Dynamische Programmierung	13	3,9
Stochastische Programmierung	12	3,6
Entscheidungsbaumverfahren	63	18,9
Risiko-Analyse	67	20,1
Deterministische Simulation	40	12,0
Heuristische Verfahren	46	13,8
Finanzmathematische Verfahren	95	28,4
Lager- und Transportoptimierung	81	24,3
Sonstige Verfahren	3	0,9
Basis: 334 Fälle (Mehrfachnennungen)		

Tabelle 15: Im Absatzbereich angewandte OR-Verfahren¹

In der Untersuchung von Strothmann u.a.² wurde direkt gefragt, ob bei den betreffenden Unternehmen Marketingmodelle eingesetzt werden. Wie nach den Überlegungen, die in den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.2 angestellt worden sind, kaum anders zu erwarten, ergab sich eine äußerst geringe Zahl von Modell-Anwendern, nämlich 6,3% der befragten Firmen.³

1 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, a.a.O., S.120

2 Vgl. Anhang 1

3 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.6

Bei einer Untergliederung der Variablen "Modelleinsatz" hinsichtlich der Beschäftigtenzahl¹ bestätigte sich die in den vorigen Abschnitten geäußerte Auffassung, daß große Unternehmen für den Einsatz quantitativer Methoden - hier speziell Modelle - prädestiniert sind (vgl. Tabelle 16).

	Beschäftigtenzahl		
	unterdurchschnittlich	überdurchschnittlich	Gesamt
Kein Modelleinsatz	238 (95,2) ²	28 (84,8)	266 (94,0)
Modelleinsatz	12 (4,8)	5 (15,2)	17 (6,0)
Gesamt	250	33	283 ³

$$\text{Chi-Quadr.} = 3,85^4 \quad \text{FG} = 1^5 \quad \text{P} = 0,0497^6$$

Tabelle 16: Modelleinsatz bei unterschiedlichen Betriebsgrößen

1 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.14

2 Prozentuierung bezogen auf die Spalten-Summe

3 Bei allen derartigen Tabellen kann die Zahl der Fälle von 293 abweichen, da Fälle, die bei einer der beteiligten Variablen keine Angabe haben, aus den Berechnungen eliminiert wurden.

4 Chi-Quadrat-Wert

5 Zahl der Freiheitsgrade

6 Fehlerwahrscheinlichkeit für die Aussage einer statistischen Abhängigkeit zwischen den Variablen

Eine Aufschlüsselung der Variablen "Modelleinsatz" hinsichtlich der Intensität des EDV-Einsatzes im Marketing - gemessen durch die Anzahl der mit Hilfe der EDV gelösten Marketingprobleme¹ - führt zu einem Ergebnis, das den Annahmen aus Abschnitt 4.2.2 dieser Arbeit voll entspricht: Marketingmodelle werden nur von Unternehmen angewandt, die die EDV für ihr Marketing überdurchschnittlich stark nutzen (vgl. Tabelle 17).

	EDV-Einsatz		Gesamt
	unterdurchschnittlich	überdurchschnittlich	
Kein Modelleinsatz	132 (100,0)	130 (87,8)	262 (93,6)
Modelleinsatz	0 (0,0)	18 (12,2)	18 (6,4)
Gesamt	132	148	280

Chi-Quadr. = 15,19 FG = 1 P = 0,0001

Tabelle 17: Modelleinsatz bei unterschiedlich intensiven EDV-Nutzern

Im nächsten Schritt der Analyse wurde die (plausible) Hypothese geprüft, daß der Modelleinsatz im Marketing von der Marketingorientierung des betreffenden Unternehmens abhängig ist. Als Indikatoren für die Marketingorientierung waren die Antworten auf eine entsprechende direkte Frage², die Anzahl der vorhandenen Abteilungen des Marketingbereichs³, die Wer-

1 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.19

2 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.20

3 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.18

beausgaben¹ sowie die "Werbequote"² der Unternehmen vorhanden. Im Hinblick auf die drei zuerst genannten Variablen ergaben sich signifikante Zusammenhänge mit dem Modelleinsatz im Marketing, die in den Tabellen 18 bis 20 dargestellt werden. Dagegen war der Modelleinsatz von der "Werbequote" unabhängig.

	Orientierung des Unternehmens		Gesamt
	Absatz	Sonstige	
Kein Modelleinsatz	187 (91,2)	81 (100,0)	268 (93,7)
Modelleinsatz	18 (8,8)	0 (0,0)	18 (6,3)
Gesamt	205	81	286

Chi-Quadr. = 6,17 FG = 1 P = 0,013

Tabelle 18: Modelleinsatz und Unternehmensorientierung

	Anzahl von Abteilungen des Marketingbereichs		Gesamt
	Unterdurchschnittlich	überdurchschnittlich	
Kein Modelleinsatz	147 (96,7)	121 (90,3)	268 (93,7)
Modelleinsatz	5 (3,3)	13 (9,7)	18 (6,3)
Gesamt	152	134	286

Chi-Quadr. = 3,94 FG = 1 P = 0,0472

Tabelle 19: Modelleinsatz und Anzahl im Unternehmen vorhandener Marketing-Abteilungen

	Werbeausgaben des Unternehmens		
	Unterdurchschnittlich	überdurchschnittlich	Gesamt
Kein Modelleinsatz	209 (95,9)	51 (86,4)	260 (93,9)
Modelleinsatz	9 (4,1)	8 (13,6)	17 (6,1)
Gesamt	218	59	277

Chi-Quadr. = 5,63 FG = 1 P = 0,0177

Tabelle 20: Modelleinsatz und Werbeausgaben des Unternehmens

Bisher sind u.a. deutliche Abhängigkeiten des Modelleinsatzes vom EDV-Einsatz in den Unternehmen (vgl. Tabelle 17) und von der Unternehmensorientierung (vgl. Tabelle 18) festgestellt worden. Über die Zusammenhänge zwischen diesen Variablen wird folgende Hypothese aufgestellt:

Absatzorientierte Unternehmen haben ein besonders weit entwickeltes Marketing-Instrumentarium, nutzen also oft auch die EDV besonders intensiv für Marketingprobleme. Besonders intensive EDV-Nutzer haben die Voraussetzungen für den Einsatz von Marketingmodellen.

Es wird also vermutet, daß der Einsatz von Marketingmodellen zwei Entwicklungsstufen des Unternehmens voraussetzt. Zu-

1 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.13

2 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.15

nächst muß das Unternehmen absatzorientiert sein. Wenn zusätzlich zu dieser Voraussetzung noch die der überdurchschnittlichen EDV-Nutzung gegeben ist, können Marketingmodelle eingesetzt werden.

Zur Überprüfung dieser Hypothese wurde eine Guttman-Skala¹ mit der Variablen "Orientierung des Unternehmens" als unterster Stufe, der Variablen "EDV-Einsatz im Marketingbereich" als zweiter und der Variablen "Einsatz von Marketingmodellen" als höchster Stufe konstruiert (vgl. Tabelle 21). Lediglich beim Übergang von der ersten zur zweiten Stufe der Skala treten Fehler auf, da in 21 Fällen zwar überdurchschnittlicher EDV-Einsatz im Marketing, aber keine Absatzorientierung des Unternehmens festgestellt worden ist. Bei einem Reproduktionskoeffizienten von 0,9498² für die Skala, kann die ihr zugrunde liegende Hypothese als validiert gelten. Natürlich sind auch noch andere Vermutungen über Voraussetzungen zum Modelleinsatz möglich. Im Zuge der Datenanalyse hat sich aber keine der zahlreichen anderen Hypothesen derartig eindrucksvoll bestätigt wie die oben genannte.

Insgesamt scheint der Anwendungsstand von Marketingmodellen - entsprechend den in den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.2 dieser Arbeit ausgesprochenen Erwartungen - gering zu sein. Eine etwas stärkere Verbreitung zeigt sich aber im Bereich der Großunternehmen. Dabei kommen diejenigen Firmen, die bereits

1 Vgl. dazu Green, P./Tull, D.: Research for Marketing Decisions, 3. Aufl., Englewood Cliffs 1975, S.191 ff.; Hughes, D.: The Measurement of Beliefs and Attitudes, in: Ferber, R. (Hrsg.): Handbook of Marketing Research, a.a.O., S. 3-28 f. und

Wettschureck, G.: Meßtechnisches Praktikum für Marktforscher, Hamburg 1977, S. 99 ff.

2 Der Reproduktionskoeffizient einer Guttman-Skala liegt immer zwischen 0 und 1. Je näher dieser Koeffizient bei 1 liegt, desto besser sind die Skalenwerte geeignet, das Antwortverhalten eines Befragten "vorherzusagen".

Skalenwert	Modelleinsatz		EDV - Einsatz		Unternehmensorientierung	
	Nein (Fehler)	Ja (Fehler)	Unterdurch. (Fehler)	Überdurch. (Fehler)	Sonstige (Fehler)	Absatz
3	0	18	0	18	0	18
2	109	0	0	109	0	109
1	98	0	77	21	21	77
0	54	0	54	0	54	0
Summe	261	18	131	148	75	204
Fehlerzahl	0	0	0	21	21	0

Tabelle 21: Gütman-Skala der Variablen Modelleinsatz, EDV-Einsatz und Unternehmensorientierung (Reproduktionskoeffizient: 0,9498)

den Schritt zur Marketingorientierung vollzogen haben und schon relativ stark die EDV für Marketingprobleme nutzen, in erster Linie als potentielle Anwender von Marketingmodellen in Frage.

4.3 Ursachen für den Anwendungsstand von Marketingmodellen

4.3.1 Arten von Hinderungsgründen beim Modelleinsatz

Im Abschnitt 4.2.3 dieser Arbeit war ein niedriger Anwendungsstand von Modellen in der Marketingpraxis in der Bundesrepublik Deutschland festgestellt worden. Es zeigte sich aber, daß in einer relativ großen Zahl von Unternehmen die entsprechenden Anwendungsvoraussetzungen gegeben sind, insofern als die Marketingorientierung vollzogen worden ist und die EDV bereits recht intensiv zur Lösung von Marketingproblemen genutzt wird. Die große Differenz zu der Anzahl potentieller Modellnutzer läßt darauf schließen, daß in starker Verbreitung Schwierigkeiten beim Einsatz von Marketingmodellen gesehen werden.

In der bereits angesprochenen Untersuchung von Strothmann u. a.¹ wurde dementsprechend erfragt, für wie gravierend eine Reihe von in der Literatur diskutierten Problemen², die bei

1 Vgl. Anhang 1

2 Vgl. dazu u.a.

Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. 466 ff., deutsche Übersetzung in: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung, Berlin/New York 1977, S.201 ff.; Montgomery, D./Weinberg, C.: Modeling Marketing Phenomena - A Managerial Perspective, in: Journal of Contemporary Business, Autumn 1973, S. 17 ff.; Müller-Merbach, H.: Quantitative Entscheidungsvorbereitung - Erwartungen, Enttäuschungen, Chancen, in: Die Betriebswirtschaft, 1977, S.11 ff. und Böcker, F.: Zur Akzeptanz formaler Entscheidungsmodelle im Marketing, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 7/1977, S. 305 ff.

der praktischen Anwendung von Modellen auftreten können, gehalten werden. Dazu wurden in der Frage 14 dieser Umfrage acht Items vorgegeben. Jeder Befragte sollte angeben, ob er die Lösung der durch das jeweilige Item beschriebenen Probleme als weniger schwierig, schwierig oder sehr schwierig einstuft.¹ Eine Frage nach weiteren - über die acht genannten hinausgehenden - Problemen beim Modelleinsatz erbrachte so wenige Nennungen, daß man davon ausgehen kann, mit den verwendeten Items das Problem-Spektrum weitgehend abgedeckt zu haben.²

Im ersten Schritt der Analyse sollte festgestellt werden, inwieweit einzelne Items zu Problemkomplexen zusammengefaßt werden können. Zu diesem Zweck wurde eine Faktorenanalyse durchgeführt. Dabei stellt sich natürlich die Frage, ob dieses nach der Theorie intervallskalierten Daten vorbehaltene Verfahren überhaupt sinnvoll auf die hier vorliegenden Ordinal-Daten anwendbar ist.³ Es wird bei der vorliegenden Analyse davon ausgegangen, daß die in Frage 14 vorgenommenen Messungen durch die Konstruktion der verwendeten Skalen hinreichend gut an Intervallskalen-Niveau angenähert sind,⁴ um - entsprechend der Praxis der empirischen Sozialforschung - die Durchführung einer Faktorenanalyse zu erlauben. Da sich bei den Antworten auf die einzelnen Items keine extrem schiefen Verteilungen ergeben hatten, konnte auch mit dem Korrelationskoeffizienten nach Pearson gearbeitet werden.⁵ Die

1 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.5

2 Vgl. Strothmann, K.-H./Thiel, D./Kuß, A.: Marketing im schrumpfenden Wachstum, a.a.O., Tabellenteil S. 39 f.

3 Vgl. Green, P./Tull, D.: Research for Marketing Decisions, a.a.O., S. 555 ff.

4 Vgl. Böhler, H.: Multivariate Datenanalyse - Methoden und Anwendungsbereiche im Marketing, Arbeitsbericht Nr. 10/75 des Instituts für Wirtschaftswissenschaften der RW TH Aachen, Aachen 1975, Teil II, S. 33 f.

5 Vgl. Rummel, R.: Applied Factor Analysis, Evanston 1973, S. 224 f.

Berechnungen wurden mit Hilfe von SPSS durchgeführt; da eine möglichst eindeutige Zuordnung der verwendeten acht Variablen zu den zu ermittelnden Faktoren erreicht werden sollte, wurde eine orthogonale Faktor-Rotation nach dem Quartimax-Prinzip gewählt.¹ Das Ergebnis der Faktorenanalyse wird in Tabelle 22 dargestellt.

Item aus Frage 14	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
1) Beschaffung modellgerechter Daten	0,11099	0,19145	<u>0,41685</u>
2) Kosten der Datenbeschaffung	0,10737	<u>0,56956</u>	0,03913
3) Kosten der Modell-Entwicklung oder -Beschaffung	0,10796	<u>0,46998</u>	-0,03140
4) Engpaß bei EDV-Kapazitäten	-0,01449	0,27648	<u>-0,41196</u>
5) Ausbildung entsprechend qualifizierter Modellspezialisten	<u>0,45050</u>	0,06871	-0,27533
6) Kommunikation zwischen Modell-Spezialisten und Marketing-Fachleuten	<u>0,63403</u>	0,01243	0,01206
7) Zeitaufwand für die Absicherung von Entscheidungen durch Modelle	<u>0,44552</u>	0,29161	0,12561
8) Vertrauen der Marketing-Fachleute zu den Modell-Ergebnissen	<u>0,53728</u>	0,07495	0,17663

Tabelle 22: Faktorladungen

Es ergaben sich also drei Faktoren, deren Interpretation mit Hilfe der jeweils zu hohen Faktorladungen führenden Einzel-Variablen (Items) vorgenommen werden soll. Beim Faktor 1 spielen die Items 5 bis 8 eine wichtige Rolle. Diese einzelnen Gesichtspunkte betreffen einerseits Probleme, die sich auf das

1 Vgl. Nie, N./Hull, C. u.a.: Statistical Package for the Social Sciences, 2. Auflage, New York u.a.O. 1975, S. 484 f.

persönliche Entscheidungsverhalten des Modellbenutzers beziehen und andererseits die Schwierigkeiten, qualifizierte Modellspezialisten zu finden und als Praktiker mit ihnen zu kommunizieren. Der Faktor 1 bezieht sich also auf personelle Probleme im weiteren Sinne. Der Faktor 2 ist klar durch die Items, die mit dem Modelleinsatz verbundene Kosten zum Gegenstand haben (2 und 3), geprägt. Er kann als Zusammenfassung der Kostengesichtspunkte interpretiert werden. Beim Faktor 3 wirken sich die Items 1 und 4, die die Parametrisierung und Berechnung von Marketingmodellen betreffen, stark aus.

Die auf diese Weise ermittelten Dimensionen der beim Einsatz von Marketingmodellen erwarteten Schwierigkeiten sollen als Gliederungsprinzip für die folgenden Abschnitte, in denen die einzelnen Probleme genauer diskutiert werden, verwendet werden.

4.3.2 Personelle Probleme

Die hier als "Personelle Probleme" bezeichneten Aspekte des praktischen Einsatzes von Marketingmodellen, wie z.B. die Benutzerakzeptanz von Modellen oder die Kommunikation zwischen Modell-Konstrukteuren und Marketing-Praktikern, stehen seit einigen Jahren im Vordergrund der wissenschaftlichen Diskussion.¹

1 Vgl. z.B. Lilien, G.: Model Relativism - A Situational Approach to Model Building, in: Interfaces, Heft 3/1975, S. 11 ff. und

Müller-Merbach, H.: Quantitative Entscheidungsvorbereitung - Erwartungen, Enttäuschungen, Chancen, a.a.O.

Als der allgemeinste Grund für eine geringe Akzeptanz von Marketingmodellen wird häufig ein Widerstand gegen den damit verbundenen Wandel im Ablauf von Entscheidungsprozessen angesehen.¹ In diesem Zusammenhang ist daran zu denken, daß die Anwendung von Modellen oft dazu zwingt, bestimmte (der Entscheidung zugrunde liegende) Annahmen offenzulegen, relevante Daten vollständig zu sammeln, Abhängigkeiten zwischen dem Entscheidungsgegenstand und anderen Problemkreisen zu beachten etc.. All diese Gesichtspunkte schränken die Entscheidungsfreiheit des Managers ein. Dementsprechend zeigt sich in der Untersuchung von Köhler/Uebele² auch eine gewisse Bedeutung der Argumente, daß mathematische Methoden Erfahrung und Intuition nicht berücksichtigen bzw. zu einer Einschränkung des Entscheidungsspielraums führen. In diesem Zusammenhang sind auch die Ansätze zu sehen, die in Anlehnung an Lewin/Schein einen allgemeinen Widerstand von Organisationen gegen jeglichen Wandel postulieren.³ Vereinzelt wird auch darauf hingewiesen, daß die Marketing-Praktiker von heute in ihrer Ausbildung noch kaum den Umgang mit quantitativen Methoden und Computern kennengelernt haben und von daher Schwierigkeiten haben, sich an die entsprechenden Entwicklungen anzupassen.⁴ Ähnlich argumentieren auch Doktor/

1 Vgl. dazu Vertinsky, J./Barth, R./Mitchell, V.: A Study of OR/MS Implementation as a Social Change Process, in: Schultz, R./Slevin, D. (Hrsg.): Implementing Operations Research/Management Science, New York/London/Amsterdam 1975, S. 253-270

2 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen, a.a.O., S. 190

3 Vgl. dazu Sorensen, R./Zand, D.: Improving the Implementation of OR/MS Models by Applying the Lewin-Schein Theory of Change, in: Schultz, R./Slevin, D. (Hrsg.): Implementing Operations Research/Management Science, a.a.O., S. 217 ff. und

Davis, K./Taylor, B./Mehra, S.: Increasing Model Usage in Marketing - A Gaming Approach and Case Situation, in: Industrial Marketing Management 6 (1977), S. 113 ff.

4 Vgl. Kegerreis, R.: Marketing Management and the Computer - An Overview of Conflict and Contrast, in: Journal of Marketing, Januar 1971, S. 11

Hamilton, die in einer kleineren experimentellen Untersuchung eine Abhängigkeit der Akzeptanz quantitativer Methoden vom Wahrnehmungsstil des Managers, wobei hauptsächlich zwischen analytischem und heuristischem Typ unterschieden wird, festgestellt haben.¹ Darin, daß die Modell-Spezialisten wohl meist dem analytischen Typ entsprechen, wogegen die Marketing-Fachleute vermutlich häufig eher heuristisch denken, dürfte auch ein wesentlicher Grund für die in der Untersuchung von Strothmann u.a. festgestellten Kommunikationsschwierigkeiten zwischen diesen beiden Gruppen zu sehen sein.²

Von den einzelnen Variablen, die in der genannten Erhebung u.a. den Faktor "Personelle Probleme" bilden, spielt der Gesichtspunkt "Vertrauen der Marketing-Fachleute zu den Modell-Ergebnissen" eine wichtige Rolle.³ Hierbei geht es zunächst um die (fast triviale) Forderung, daß derjenige, der ein Modell als Hilfsmittel bei einer Entscheidung benutzt, die er selbst (nicht der Modell-Konstrukteur!) zu verantworten hat, hinreichend sicher sein muß, von dem Modell sinnvolle Aussagen zu erhalten. Dieses Vertrauen zu den Modell-Ergebnissen kann zumindest von zwei Seiten beeinflusst sein: Von den Erfahrungen, die bisher mit dem Modell gemacht worden sind und/oder von dem Verständnis des Managers für die Modellstruktur und damit von der Möglichkeit, sich mit dem Modell zu identifizieren.⁴ Zur Identifizierung eines Managers mit einem Modell müssen zwei Voraussetzungen gegeben sein. Einerseits muß der Praktiker in der Lage sein, die Mo-

1 Vgl. Doktor, R./Hamilton, W.: Cognitive Style and the Acceptance of Management Science Recommendations, in: Management Science 19 (1973), S. 884 ff.

2 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.5

3 Vgl. ebenda

4 Vgl. dazu Armstrong, J./Shapiro, A.: Analyzing Quantitative Models, in: Journal of Marketing, April 1974, S. 61 ff.

dellstruktur überhaupt zu verstehen. Insofern stoßen sehr komplexe, mathematisch anspruchsvolle Modelle schon hier auf Schwierigkeiten. Die Relevanz dieses Gesichtspunktes für die Akzeptanz von Modellen wurde auch in der empirischen Untersuchung von Köhler/Uebele bestätigt¹, in der den Items "Kompliziertheit bzw. Intransparenz der Methoden" und "Mangelnde Kenntnis der Informationsgrundlagen" einige Bedeutung als Hinderungsgründe für eine stärkere Verwendung mathematischer Methoden im Absatzbereich zuerkannt wurde. Andererseits muß der Manager - über das Verständnis der Struktur hinausgehend - das Modell auch für hinreichend sinnvoll und vollständig halten, um ihm als Entscheidungshilfe dienen zu können.

Wegen der Bedeutung von Erfahrungen, die mit einem Modell gemacht worden sind, für dessen Akzeptanz wird in zahlreichen Berichten über Implementierungen betont, daß vor den Einsatz der jeweils beschriebenen Modelle zur Lösung praktischer Probleme eine Phase der Validierung des Modells gelegt worden ist.² Im Zusammenhang mit der Validierung von Modellen ist auch das in der Literatur häufig diskutierte Problem ihrer Robustheit zu sehen.³ Ein Modell bezeichnet man als

1 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen, a.a.O., S. 190

2 Vgl. z.B. Reisman, A./de Kluyver, C.: Strategies for Implementing Systems Studies, in: Schultz, R./Slevin, D. (Hrsg.): Implementing Operations Research/Management Science, a.a.O., S. 291 ff. und Little, J.: BRANDAID - A Marketing-Mix Model, in: Operations Research 23 (1975), S. 657 f.

3 Vgl. z.B. Naert, P.: Should Marketing Models be Robust?, Working Paper No. 74-43 des European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1974 und Böcker, F.: Zur Akzeptanz formaler Entscheidungshilfen im Marketing, a.a.O., S. 307 f.

robust, wenn es kaum oder nicht möglich ist, damit unsinnige Ergebnisse (z.B. Marktanteile über 100%) zu produzieren. Es erscheint als unmittelbar plausibel, daß mangelnde Robustheit - d.h. relativ häufiges Auftreten unsinniger Aussagen - das Vertrauen des Managers einem Modell gegenüber beeinträchtigt.

Bei der Variablen "Vertrauen der Marketing-Fachleute zu den Modell-Ergebnissen" handelt es sich vermutlich um eine aggregierte Größe, in die die hier diskutierten Einzel-Aspekte eingeflossen sind. Die Wichtigkeit dieses Komplexes für den praktischen Einsatz von Modellen spricht deutlich gegen die früher geäußerte Auffassung, daß dessen Nutzen eher aus der damit verbundenen Problemstrukturierung als aus der Verwendung von Modell-Ergebnissen resultiert.¹

Als ähnlich wichtig wie das Vertrauen zu den Modell-Ergebnissen wird von den Befragten der Untersuchung von Strothmann u.a. die "Ausbildung entsprechend qualifizierter Modell-Spezialisten" angesehen.² Dabei bleibt allerdings offen, ob damit ein Mangel an OR-Fachleuten³ oder ein Mangel an Spezialisten, die OR-Wissen mit dem Verständnis für praktische Probleme verbinden⁴, gemeint ist. Als letzter zum Faktor "Personelle Probleme" gehörender Gesichtspunkt sei hier das Problem des "Zeitaufwandes für die Absicherung von Entscheidungen durch Modelle" angesprochen.⁵ Analog dazu sind in

1 Vgl. Claycamp, H./Amstutz, A.: Simulation Techniques in the Analysis of Marketing Strategy, in: Bass, F./King, C./Pessemier, E. (Hrsg.): Applications of the Sciences in Marketing Management, New York/London/Sidney 1968, S.149

2 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.5

3 Vgl. Vandell, R.: Management Evolution in the Quantitative World, in: Harvard Business Review, Jan./Febr. 1970, S. 85

4 Vgl. Lilien, G.: Model Relativism - A Situational Approach to Model Building, a.a.O., S. 15 ff.

5 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.5

in der Untersuchung von Köhler/Uebele die Items "Zeitraubende und schwierige Teamarbeit" und "Starke Verzögerung von Entscheidungen" als Hinderungsgründe für eine Nutzung mathematischer Methoden überprüft worden.¹ In beiden Erhebungen ist übereinstimmend eine mittlere Bedeutung dieses Aspektes des Modelleinsatzes festgestellt worden. Das Problem des Zeitaufwandes stellt sich natürlich besonders deutlich, wenn die Berechnungen auf einer EDV-Anlage im Batch-Betrieb vorgenommen werden. Hier können zwischen der Formulierung eines Problems und dem Vorliegen der Modell-Ergebnisse oft mehrere Tage vergehen.² Möglicherweise handelt es sich aber bei der Angabe eines durch Modelleinsatz verursachten erhöhten Zeitaufwandes für Entscheidungen um die Rationalisierung des oben angesprochenen allgemeinen Widerstandes gegen jeglichen Wandel der Entscheidungsabläufe.

4.3.3 Sachliche Probleme

4.3.3.1 Kostengesichtspunkte

Der zweite Faktor, der Schwierigkeiten beim Einsatz von Marketingmodellen beschreibt, bezieht sich auf die damit verbundenen Kosten. Aus der Frage 14 der Untersuchung von Strothmann u.a.³ waren die Items "Kosten der Datenbeschaffung" und "Kosten der Modell-Entwicklung oder -Beschaffung"⁴ in diesen Faktor eingeflossen. Beim Vergleich der Einzelergebnisse zeigt sich deutlich, daß die Kosten der Modellentwick-

1 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen, a.a.O., S. 190

2 Vgl. dazu Abschnitt 6 dieser Arbeit

3 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.5

4 Vgl. dazu Wensley, J.: Effective Decision Aids in Marketing, in: European Journal of Marketing 11 (1977), Heft 1, S. 67

lung offenbar höher eingeschätzt werden als die der Datenbeschaffung. Ein entsprechendes Ergebnis hatte die Befragung von Köhler/Uebele¹, in der die "Kosten der Methodeneinführung bzw. -anwendung" eher als Hinderungsgrund bei der Verwendung mathematischer Methoden angesehen wurden als die "Kosten der Datenbeschaffung". Über die Gründe für diese Einschätzung kann hier nur spekuliert werden. Möglicherweise spielt es dabei eine Rolle, daß Manager des Marketingbereichs durch ihre Erfahrungen mit der Marktforschung recht gut angeben können, wie teuer Daten sind. Auf der anderen Seite liegen vielleicht nur wenige Informationen über die Kosten der Modell-Entwicklung vor, so daß vermutet wird, daß diese Kosten ähnlich hoch sind wie bei anderer Software.² Für die Akzeptanz von Marketingmodellen dürfte aber das Kosten-Nutzen-Verhältnis bei ihrem Einsatz wichtiger sein als die isolierte Betrachtung der Kostenseite. Allerdings ist eine konkrete Messung des Nutzens von Modellen sowohl in der Theorie als auch in der Praxis kaum möglich.³ Lediglich für das Spezialgebiet der Competitive-Bidding-Modelle (Modelle zur Festsetzung des Angebotspreises in Ausschreibungssituationen) liegen entsprechende Untersuchungen vor.⁴ Dabei

1 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen, a.a.O., S. 190

2 Vgl. dazu Kirsch, W./Börsig, C./Englert, G./Gabele, E.: Der Einsatz von standardisierten Anwendungsprogrammen in der industriellen Praxis, a.a.O., S. 18 f. und

Lönneker, W.: Marketing-Computerprogramme: Harte Trends für Software, in: Absatzwirtschaft, Heft 3/78, S. 76

3 Vgl. Böcker, F.: Zur Akzeptanz formaler Entscheidungsmodelle im Marketing, a.a.O., S. 310 f. und

Naert, P.: Some Cost-Benefit Considerations in Marketing Model Building, a.a.O.

4 Vgl. dazu Haedrich, G.: Preisfestsetzung mit Hilfe von Competitive Bidding-Modellen, in: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung, Berlin/New York 1977, S. 131;

sind durchgehend Ergebnisse erzielt worden, die einen beträchtlichen durch den Modelleinsatz verursachten Gewinnzuwachs, der aus einer größeren Zahl gewonnener Ausschreibungen und/oder größerem Gewinn pro Auftrag resultierte, bedeuteten.

4.3.3.2 Parametrisierung und Berechnung

Als dritter Faktor spielen Probleme der Parametrisierung und Berechnung von Modellen bei deren praktischem Einsatz eine Rolle. Diese Gesichtspunkte sind von Strothmann u.a. durch die Items "Beschaffung modellgerechter Daten" und "Engpaß bei EDV-Kapazitäten" erhoben worden.¹ Bei der Betrachtung der Faktorladungen (vgl. Tabelle 22) fällt zunächst auf, daß die Ladung des die EDV-Kapazitäten betreffenden Items bezüglich Faktor 3 ein negatives Vorzeichen trägt. Wie man auch der entsprechenden Häufigkeitstabelle entnehmen kann, werden die EDV-Kapazitäten kaum als Engpaß beim Modelleinsatz angesehen.² Damit bestätigt sich die in Abschnitt 4.2 dieser Arbeit geäußerte Auffassung, daß zumindest in den größeren Unternehmen im Hinblick auf die EDV-Ausstattung die Anwendungsvoraussetzungen für Marketingmodelle gegeben sind.

Forts. Fn. 4/S.59:

Edelmann, F.: Art and Science of Competitive Bidding, in: Harvard Business Review, Juli/Aug. 1965, S.55;

Grinyer, P./Whittaker, J.: Managerial Judgement in a Competitive Bidding Model, in: Operational Research Quarterly 24 (1973), S. 189;

Reinmuth, J./Barnes, J.: A Strategic Competitive Bidding Approach to Pricing Decisions for Petroleum Industry Drilling Contractors, in: Journal of Marketing Research 12 (1975), S. 364 und

Montgomery, D./Weinberg, C.: Modeling Marketing Phenomena - A Managerial Perspective, a.a.O., S. 26

1 Vgl. Anhang 1, Tabelle 1.5

2 Vgl. ebenda

Dagegen wird die Beschaffung modellgerechter Daten als eines der schwierigsten Probleme angesehen. Auch in dieser Hinsicht kommt die Untersuchung von Köhler/Uebele zu einem entsprechenden Ergebnis.¹ Vermutlich werden diese Schwierigkeiten so hoch eingestuft, weil in diesem Zusammenhang über die reine Datensammlung hinaus zahlreiche Schätzprobleme bei der Parametrisierung von Modellen gesehen werden.

4.4 Decision-Calculus-Modelle

4.4.1 Grundgedanken

Zu Beginn dieser Arbeit waren Modelle als vereinfachte Abbildungen eines Realsystems charakterisiert worden. Dieser Realsystem-orientierte Ansatz² hat im deutschsprachigen Raum offenbar eine dominierende Bedeutung.³ Bei der Untersuchung des Anwendungsstandes von Marketingmodellen hatte sich herausgestellt, daß dieser noch recht niedrig ist⁴, obwohl sowohl bestimmte Anwendungsvoraussetzungen weitgehend gegeben sind⁵, als auch ein Bedarf an Entscheidungshilfen gegeben sein dürfte⁶. Eine Erklärung für diese Dis-

1 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen, a.a.O., S. 190

2 Vgl. Böcker, F.: Quantitative Marketing-Modelle, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 8/1974, S. 363

3 Vgl. z.B. Hammann, P.: Entscheidungsanalyse im Marketing, a.a.O., und Hansen, H./Thabor, A.: Marketing-Modelle, a.a.O.

4 Vgl. Abschnitt 4.2.3 dieser Arbeit

5 Vgl. Abschnitt 4.2.2 dieser Arbeit

6 Vgl. Abschnitt 3.2 dieser Arbeit

krepanz ist offenbar darin zu sehen, daß im Zusammenhang mit dem Einsatz von Modellen Probleme personeller und sachlicher Art entstehen.¹ Da diese Probleme - wie noch zu zeigen sein wird - im Zusammenhang mit der Realsystem-Orientierung der meisten Marketingmodelle stehen, ist ein grundsätzlich anderer - nämlich Benutzer-orientierter - Ansatz zur Gestaltung von Modellen entwickelt worden, um deren praktische Relevanz zu steigern. Nachdem in früheren Jahren in der Literatur bereits Einzel-Aspekte dieses Ansatzes diskutiert worden sind,² ist er 1970 von Little geschlossen formuliert und als Decision-Calculus-Ansatz bezeichnet worden.³

Der Grundgedanke von Decision-Calculus-Modellen besteht darin, daß sie nicht mehr ein Realsystem, sondern das sogenannte "innere Modell", das der Manager von dem entsprechenden Realsystem hat, abbilden sollen. Die Bedeutung dieses "inneren Modells" wird von Kirsch in Anlehnung an Boulding charakterisiert:

"Eine zentrale These der verhaltenswissenschaftlichen Entscheidungstheorie bringt zum Ausdruck, daß das Individuum bei seiner Entscheidungsfindung stets von einem subjektiven, vereinfachten Modell der Umwelt ausgeht. Nicht die objektive Realität, sondern das subjektive innere Modell, das sich das Individuum von seiner Umwelt schafft, liegt seinem Problemlösungsprozeß zugrunde. Das innere Modell steht als intervenierende Variable zwischen den einen Entscheidungsprozeß auslösenden Stimuli und den durch den Entscheidungsprozeß determinierten Reaktionen des Individuums".⁴ Durch eine

1 Vgl. Abschnitt 4.3 dieser Arbeit

2 Vgl. z.B. Edelman, F.: Art and Science of Competitive Bidding, a.a.O., S. 53 ff. und

Cox, D./Good, R.: How to Build a Marketing Information System, in: Harvard Business Review, Mai/Juni 1967, S. 151 f.

3 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-466 ff.

4 Kirsch, W.: Entscheidungsprozesse, Band I, Wiesbaden 1970, S. 76 f.

Anpassung an das innere Modell des Managers sollen Decision-Calculus-Modelle im Entscheidungsprozeß verankert und damit praktisch wirksam werden.

In diesem Zusammenhang muß auch die bisher verwendete Definition eines Modells als Abbildung eines Realsystems revidiert werden. Decision-Calculus-Modelle stellen nur indirekte Abbildungen von Realsystemen dar; sie sind Abbildungen der Abbildung des Managers vom Realsystem. Dabei tritt die Forderung nach Strukturähnlichkeit (Homomorphie) zwischen Realität und Modell gegenüber der Forderung nach Strukturähnlichkeit zwischen Modell und innerem Modell des Managers zurück. Letzteres soll formalisiert, in ein entsprechendes Computerprogramm umgesetzt und damit zur Entscheidungsvorbereitung besser nutzbar gemacht werden. Die Funktion von Decision-Calculus-Modellen ist also bewußt auf die des "Intelligenzverstärkers" für den Manager beschränkt.

Modelle als direktes Abbild einer Realität können sowohl im Hinblick auf die Erklärungs- als auch auf die Gestaltungsaufgabe der Betriebswirtschaftslehre relevant sein, wobei die Gestaltungsaufgabe darin besteht, Verhaltensnormen für Entscheidungen zu entwickeln, die zu einem hohen Zielerreichungsgrad führen, während sich die Erklärungsaufgabe auf die deskriptive Analyse von Tatbeständen und Zusammenhängen eines Entscheidungsfeldes bezieht.¹ Dagegen nimmt man bei Decision-Calculus-Modellen zugunsten der Gestaltungsaufgabe bewußt durch die Subjektivität derartiger Modelle bedingte Einschränkungen ihrer Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Erklärungsaufgabe in Kauf. Inwieweit dieser subjektivistische Ansatz dennoch in der Lage ist, Beiträge zur Erklärungsaufgabe der Betriebswirtschaftslehre zu liefern, wird noch zu erörtern sein.

1 Vgl. Heinen, E.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 4. Aufl., a.a.O., S. 23 f.

Little hat über den hier skizzierten Grundgedanken einer Benutzer-Orientierung von Decision-Calculus-Modellen hinausgehend mehr oder minder operationale Gestaltungsprinzipien für diese Art von Modellen formuliert. Sie dienen zur Konkretisierung seines Ansatzes und sollen deshalb als Gerüst der folgenden Ausführungen dienen, bevor dieser weiter diskutiert werden kann.

4.4.2 Gestaltungsprinzipien

4.4.2.1 Einfachheit

Als erste Anforderung an ein Decision-Calculus-Modell nennt Little die der Einfachheit.¹

Nach Popper sind zweierlei Ausprägungen des Einfachheitsbegriffes zu unterscheiden: die ästhetisch-pragmatische und die erkenntnistheoretische.² Ausgehend von der Induktionslogik, deren Wesen bekanntlich darin besteht, von Beobachtungen in der Weise durch Verallgemeinerung zu Gesetzen zu gelangen, daß aus der Fülle möglicher (die Beobachtungen erklärender) Gesetze das "einfachste" ausgewählt wird, weist Popper auf mancherlei Versuche einer Präzisierung des erkenntnistheoretischen Einfachheitsbegriffes hin, die aber in Ermangelung schlüssiger Begründungen als willkürlich erscheinen müssen. Deshalb kommt er zu einem eigenständigen Einfachheitsbegriff, der mit dem des Falsifizierbarkeitsgrades identisch ist. Der Falsifizierbarkeitsgrad einer Theorie steigt mit ihrer Allgemeinheit und Präzision.³ Allgemeinheit

1 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-470

2 Vgl. Popper, K.: Logik der Forschung, 2. Aufl., Tübingen 1966, S. 98 ff.

3 Vgl. ebenda, S. 85 f. und S. 102

und Präzision sind aber gleichzeitig Teil-Aspekte der Einfachheit, insofern als ein allgemeiner bzw. präziser Satz mehrere weniger allgemeine bzw. weniger präzise Sätze ersetzen kann. "Einfachere Sätze sind (wenn wir 'erkennen' wollen) deshalb höher zu werten als weniger einfache, weil sie mehr sagen, weil ihr empirischer Gehalt größer ist, weil sie besser überprüfbar sind."¹

Der ästhetisch-pragmatische Einfachheitsbegriff stellt den Gegenpol zu Begriffen wie "schwierig" oder "kompliziert" dar. In diesem Sinne erscheint ein Problem als einfach, wenn seine Lösung wenig Vorkenntnisse erfordert. Da bei Little die Einfachheit den Zweck hat, das Verständnis eines Modells zu erleichtern, ist sein Einfachheitsbegriff hier einzuordnen. Ein solcher Einfachheitsbegriff ist natürlich stark subjektiv geprägt, da so verstandene Einfachheit vom Kenntnisstand eines Individuums entscheidend abhängt. Deshalb lassen sich - wie Breitung richtig anmerkt² - auf der Basis des ästhetisch-pragmatischen Einfachheitsbegriffes keine allgemeingültigen Aussagen über die Einfachheit eines Modells machen. Wohl aber kann man überprüfen, ob ein Modell für einen bestimmten Benutzer hinreichend einfach ist. Dieser letztere Aspekt ist aber für den Benutzer-orientierten Decision-Calculus-Ansatz der entscheidende.

Zusätzlich zum bisher Gesagten wird die Einfachheit eines Modells durch den später zu erörternden Grundsatz einer evolutionären Modellentwicklung relativiert.³ Weiterhin ist anzumerken, daß Einfachheit natürlich zu dem Decision-Calculus-Prinzip der Vollständigkeit eines Modells⁴ in Konkur-

1 Vgl. Popper, K.: Logik der Forschung, a.a.O., S. 103

2 Vgl. Breitung, A.: Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 230

3 Vgl. Abschnitt 4.4.2.7 dieser Arbeit

4 Vgl. Abschnitt 4.4.2.5 dieser Arbeit

renz steht, was auch empirisch bestätigt worden ist.¹ Das erwähnte Prinzip evolutionärer Modellentwicklung hat aber - wie noch zu zeigen sein wird - die Funktion, diese Konkurrenz zumindest zu mildern.

Bei der Betrachtung wichtiger in der Literatur vorgestellter Decision-Calculus-Modelle wie ADBUDG², BRANDAID³, CALLPLAN⁴, MEDIAC⁵ oder DETAILER⁶ fällt auf, daß in der Regel mit relativ hoch aggregierten Größen gearbeitet wird. Darin dürfte gerade im Vergleich zu Mikro-Simulationsmodellen⁷ ein Beitrag zur Einfachheit von Modellen zu sehen sein.

-
- 1 Eine kleinere Untersuchung der Beurteilung einzelner Modelle zeigte eine negative Korrelation zwischen den Dimensionen "Einfachheit" und "Vollständigkeit". Vgl. Larrière, J.-C./Montgomery, D.: A Framework for the Comparison of Marketing Models - A Delphi Study, a.a.O., S.495. Von den gleichen Autoren ist eine frühere Fassung der Studie als Report No. 77-102 des Marketing Science Institute, Cambridge (Mass.) 1977, publiziert worden. Da einzelne Zahlenangaben voneinander abweichen, muß hier angemerkt werden, daß im folgenden immer auf die erstgenannte Publikation Bezug genommen wird.
 - 2 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-471 ff.
 - 3 Vgl. Little, J.: BRANDAID - A Marketing-Mix-Model, a.a.O., S. 628 ff.
 - 4 Vgl. Lodish, L.: CALLPLAN - An Interactive Salesman's Call Planning System, in: Montgomery, D. (Hrsg.): Marketing Management Models, Sonderheft von Management Science, Dez. 1971, S. P-25 ff.
 - 5 Vgl. Little, J./Lodish, L.: A Media Planning Calculus, in: Operations Research 17 (1969), S. 1 ff.
 - 6 Vgl. Montgomery, D./Silk, A./Zaragoza, C.: A Multiple-Product Sales Force Allocation Model, in: Montgomery, D. (Hrsg.): Marketing Management Models, Sonderheft von Management Science, Dez. 1971, S. P-3 ff.
 - 7 Vgl. z.B. Amstutz, A.: Computer Simulation of Competitive Market Response, a.a.O.

4.4.2.2 Robustheit

Ein zweites Gestaltungsprinzip eines Decision-Calculus-Modells ist die Robustheit. Damit ist gemeint, "daß es dem Anwender schwerfallen sollte, das Modell zu falschen Antworten zu veranlassen. Dafür eignet sich eine Struktur, die von sich aus die Antworten auf einen Bereich sinnvoller Werte beschränkt."¹

In diesem Zusammenhang ist ein Vergleich mit dem Robustheitsbegriff der Statistik von Interesse, wo ein Verfahren als robust bezeichnet wird, wenn es gegenüber Abweichungen von den Modellannahmen unempfindlich ist.² Analog dazu verlangt man von einem Decision-Calculus-Modell, daß es auch dann, wenn bestimmte Modellannahmen (z.B. lineare Zusammenhänge zwischen Variablen) nicht voll dem inneren Modell des Managers entsprechen, zu sinnvollen, d.h. mit dem inneren Modell verträglichen, Ergebnissen führt. Bei den in der Definition von Robustheit im statistischen Sinne angesprochenen Modellannahmen handelt es sich in der Regel um Annahmen über Eigenschaften der verwendeten Daten (z.B. Vorliegen einer bestimmten Verteilung, statistische Unabhängigkeit der Variablen). Die Ergebnisse eines statistischen Verfahrens sollen davon, daß die verwendeten Daten den jeweiligen Annahmen nicht genügen, möglichst nicht wesentlich beeinflußt werden. Ähnlich wird hier die Unempfindlichkeit der Ergebnisse von Decision-Calculus-Modellen auch extremen Datenkonstellationen gegenüber gefordert, da ja Modelle nicht zuletzt die Funktion haben, die Auswirkungen von der bisherigen Vorgehensweise des Managements stark abweichender - in diesem

1 Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. 8-470; zitiert nach der deutschen Übersetzung in: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung, a.a.O., S. 207

2 Vgl. Büning, H./Trenkler, G.: Nichtparametrische statistische Methoden, Berlin/New York 1978, S. 296 f.

Sinne also extremer - Maßnahmen erproben zu können.

Hier geht es in erster Linie darum, das Vertrauen des Managers zu einem Modell, das natürlich bei einem durch mangelnde Robustheit verursachten häufigen Auftreten sinnloser Ergebnisse gefährdet ist, zu sichern. Am Rande spielt auch der Benutzungskomfort eine Rolle, da ein robustes Modell mühsame Plausibilitätsprüfungen seiner Ergebnisse überflüssig macht.

Allerdings erweist sich die praktische Umsetzung der Robustheitsforderung bei der Realisierung eines Modells häufig als schwierig, was in der Literatur insbesondere für den wichtigen Bereich der Marktreaktionsfunktionen diskutiert worden ist. So erweist sich auch die häufig verwendete multiplikative Form einer Marktreaktionsfunktion¹, wie sie in folgendem Beispiel verwendet wird, als recht problematisch.

Wenn man also den Marktanteil in Periode t durch

$$MA_{i,t} = a_i \left[\frac{P_{i,t}}{P_{k,t}} \right]^{b_i} \left[\frac{W_{i,t}}{W_{k,t}} \right]^{c_i}$$

mit $MA_{i,t}$ = Marktanteil von Marke i in Periode t

$P_{i,t}$ = Preis von i in t

$W_{i,t}$ = Werbeaufwand von i in t

$P_{k,t}$ = Konkurrenzpreis in t

$W_{k,t}$ = Werbeaufwand der Konkurrenz in t

a_i, b_i, c_i = Modellparameter

erklären will², so zeigt sich, daß der Marktanteil sofort

1 Vgl. z.B. Lambin, J.-J.: A Computer On-Line Marketing-Mix-Model, in: Journal of Marketing Research 9 (1972), S. 120

2 Vgl. Naert, P.: Building Implementable Marketing Models, unveröff. Manuskript, o.O./o.J., S. 155

auf Null sinken würde, wenn Marke i die Werbung einstellt. Wenn aber die Konkurrenz nicht wirbt und i weiterhin Werbung treibt, würde der Marktanteil von i unendlich groß werden. Beides wären ziemlich sinnlose Ergebnisse, obwohl die Dateneingaben durchaus sinnvoll sein können.

Naert¹ unterzieht auch das von Little als Beispiel für einen Decision-Calculus vorgestellte ADBUDG-Modell einer Kritik hinsichtlich seiner Robustheit. Es wird zum einen bemängelt, daß bei ADBUDG der Marktanteil ausschließlich von den eigenen Werbeaufwendungen abhängt. Das kann zu wenig sinnvollen Ergebnissen führen, wenn die Konkurrenz ihre Werbeintensität deutlich ändert. Daneben wird auch die für die Robustheit von Marktanteils-Modellen wichtige Forderung, daß sich sämtliche Marktanteile zu 1 addieren müssen, nicht beachtet.²

Ein weiteres mit der Robustheit zusammenhängendes Problem stellt sich, wenn man mit Hilfe eines Modells Aussagen über Auswirkungen von Datenkonstellationen machen will, die von den bisher aufgetretenen und bei der Parametrisierung des Modells verwendeten stark abweichen. Als Beispiel dafür könnte man sich eine Firma denken, die in den vergangenen Jahren wechselnde Werbebudgets zwischen 1 und 2 Mio DM hatte, auf der Grundlage der damit gemachten Erfahrungen eine Werbewirkungsfunktion für die Abhängigkeit des Marktanteils vom Werbebudget aufstellt und versucht, mit Hilfe dieses Modells festzustellen, wie sich der Marktanteil bei einem Werbeetat von 0 DM oder 10 Mio DM entwickeln würde. Hier zeigt sich zunächst die aus der Regressionsanalyse bekannte Schwierigkeit, daß das Konfidenzintervall für stark vom bisher beobachteten Bereich abweichende Marktanteils-

1 Vgl. Naert, P.: Should Marketing Models be Robust?, a.a. O., S. 11 ff.

2 Vgl. dazu Schmalensee, R.: The Economics of Advertising, Amsterdam/Oxford/New York 1972, S. 110 f. und

Naert, P./Bultez, A.: Logically Consistent Market Share Models, in: Journal of Marketing Research 10 (1973), S. 334 ff.

Werbebudget-Wertepaare sehr breit wird.¹ Darüber hinaus kann es bei einem relativ schmalen Beobachtungsbereich auch problematisch sein, überhaupt eine Aussage über einen Funktionsverlauf außerhalb dieses Bereiches zu machen.²

Angesichts der skizzierten Probleme wäre die von Little geforderte absolute Robustheit von Marketingmodellen in der Regel mit einer Verminderung der Einfachheit eines Modells und damit auch mit erhöhten Kosten verbunden, da z.B. lineare Funktionen durch kompliziertere S-Kurven ersetzt werden, Restriktionen des Aussagebereichs festgelegt oder zusätzliche Daten beschafft werden müssen. Deshalb schlägt Naert³ eine Relativierung der Robustheitsforderung dergestalt vor, daß Modelle nur noch für den jeweiligen Planungszweck, bei dem sie eingesetzt werden sollen, hinreichend robust sein sollen, aber nicht mehr unbedingt für jede noch so exotische Datenkonstellation.

4.4.2.3 Kontrollierbarkeit

Unter Kontrollierbarkeit versteht Little die Möglichkeit des Managers, das Modell seinen Vorstellungen entsprechend steuern zu können.⁴

1 Vgl. z.B. Hamburg, M.: Statistical Analysis for Decision Making, 2. Aufl., New York/Chicago u.a.O. 1977, S. 374 ff.

2 Vgl. Naert, P.: Building Implementable Marketing Models, a.a.O., S. 166 ff.

3 Vgl. Naert, P.: Should Marketing Models be Robust?, a.a.O., S. 12

4 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-470

Dabei wird in der Praxis so vorzugehen sein, daß die Struktur des Modells von einem Spezialisten als Abbild des internen Modells, das der Manager von dem jeweiligen Problemereich hat, festgelegt und programmiert wird. Dabei muß die Änderung der Modell-Parameter so einfach sein, daß der Manager selbst das Verhalten des Modells nach seinen Vorstellungen ausrichten kann. Hier scheint die Gefahr eines Mißbrauchs zu bestehen, da man unter diesen Voraussetzungen natürlich durch entsprechende Manipulation der Input-Daten sehr leicht einen gewünschten Output bekommen kann. Es ist aber zu bedenken, daß einerseits der Manager bei einer solchen Vorgehensweise das Modell nicht als Hilfe bei einer Entscheidung benutzen kann und andererseits die Input-Daten eines Modells ja explizit gemacht werden müssen und insofern auch der kritischen Diskussion seitens der Kollegen und Vorgesetzten unterliegen.

Bei der Kontrollierbarkeit handelt es sich im wesentlichen um eine technische Konkretisierung des im Abschnitt 4.4.1 diskutierten Grundgedankens, Decision-Calculus-Modelle als Abbildungen des internen Modells des Managers zu konzipieren. Deswegen erübrigt sich hier eine weitergehende Diskussion dieses Gestaltungsprinzips. Ergänzend sei hier noch auf die Bedeutung der Kontrollierbarkeit eines Modells im Zusammenhang mit seiner Justierung durch Anpassung an Vergangenheitsdaten hingewiesen.¹

4.4.2.4 Anpassungsfähigkeit

"Das Modell muß so angelegt sein, daß man es bei Eintreffen neuer Informationen auf das laufende bringen kann. Das gilt besonders für die Parameter, aber in gewissem Grade auch

1 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-480

für die Struktur".¹

Diese Forderung dürfte wohl im Zusammenhang mit den ungünstigen Erfahrungen, die man bei der Entwicklung und beim Einsatz von Large-Scale-Modellen gemacht hat², zu sehen sein. Hier bestand ein entscheidendes Problem darin, daß eine Aktualisierung der zahlreichen Input-Daten eines solchen Modells mit immensen Kosten verbunden ist. Böcker berichtet beispielsweise über ein Modell des französischen Reifenmarktes, bei dem sich die Kosten für ein Updating auf 600 000 neue Franc beliefen.³

Hinsichtlich der Aktualisierung von Parametern steht die Anpassungsfähigkeit in enger Beziehung zur Kontrollierbarkeit eines Modells: Beide Forderungen beinhalten, daß die Parameter eines Modells leicht und schnell zu ändern sind. Bei der Verarbeitung neuer Informationen im Modell ist weniger an einen totalen Ersatz alter Informationen durch die neuen zu denken als an eine Korrektur bisheriger Annahmen im Lichte der neuen Erfahrungen, etwa im Sinne der Grundidee des Exponential Smoothing⁴ oder der Bayes'schen Statistik (Posterior-Analyse)⁵. Die Aktualisierung der Daten kann auch automatisch erfolgen, wenn z.B. im Modell Zeitreihen verwendet werden, die einer routinemäßig auf dem laufenden gehaltenen Datenbank entnommen werden.

1 Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-470; zitiert nach der deutschen Übersetzung in: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung, a.a.O., S. 208

2 Vgl. Abschnitt 4.1.2 dieser Arbeit

3 Vgl. Böcker, F.: Quantitative Marketing-Modelle, a.a.O., S. 359

4 Vgl. z.B. Naeve, P.: Verfahren zur Absatzvorausschätzung, in: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung, a.a.O., S.54 f.

5 Vgl. z.B. Schlaifer, R.: Probability and Statistics for Business Decisions, New York/Toronto/London 1959, S. 330 ff. und

Enis B./Broome, C.: Marketing Decisions - A Bayesian Approach, New York 1971, S. 65

Der Grundsatz der Anpassungsfähigkeit der Modellstruktur steht im Zusammenhang mit dem noch zu erörternden Prinzip evolutionärer Modellentwicklung.¹ Im Sinne einer Benutzer-Orientierung des Modells muß eine Anpassung der Struktur immer vorgenommen werden, wenn sich - verursacht durch Änderungen der Marktverhältnisse oder durch neue Einsichten des Managers - dessen inneres Modell verändert hat. Naert verweist ergänzend auf die Möglichkeit, die Diagnose einer Änderung von Marktverhältnissen vom Modell selbst vornehmen zu lassen.²

4.4.2.5 Vollständigkeit

Ein Decision-Calculus-Modell soll im Hinblick auf für seinen Einsatzbereich wichtige Größen vollständig sein.³

Wie schon erwähnt, steht der Grundsatz der Vollständigkeit in Konkurrenz zu dem der Einfachheit.⁴ Diese Beziehung zwischen den beiden Gesichtspunkten wird durch einen in der Untersuchung von Larrêchê/Montgomery festgestellten negativen Spearman-Korrelationskoeffizienten für die entsprechenden Variablen empirisch bestätigt.⁵ Weiterhin wurde dabei auch eine negative Korrelation zwischen dem Merkmal "Vollständigkeit eines Modells" und den anderen von Little formulierten Gestaltungsprinzipien ermittelt. Dieser Zusammenhang kann damit unmittelbar plausibel begründet werden, daß

1 Vgl. Abschnitt 4.4.2.7 dieser Arbeit

2 Vgl. Naert, P.: Building Implementable Marketing Models, a.a.O., S. 171

3 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-470

4 Vgl. Larrêchê, J.-C./Montgomery, D.: A Framework for the Comparison of Marketing Models - A Delphi Study, a.a.O., S. 495

5 Vgl. ebenda

mit größerer Vollständigkeit auch größere Komplexität eines Modells verbunden ist, was natürlich die Kontrollierbarkeit und Anpassungsfähigkeit behindert und auch eine robuste Modellgestaltung erschwert.

Als wichtigstes Mittel, die Vollständigkeit eines Modells zu gewährleisten, ohne daß die Datenbeschaffung ähnlich aufwendig wird wie bei Large-Scale-Modellen, nennt Little subjektive Schätzungen durch den Manager. Auf die Bedeutung und Aussagekraft subjektiver Schätzungen wird im Rahmen des Haupt-Abschnittes 5 dieser Arbeit näher einzugehen sein.

4.4.2.6 Kommunikationsfähigkeit

Als sechsten und letzten Gesichtspunkt nennt Little die Möglichkeit, mit dem Modell im Dialog arbeiten zu können.¹ Hier ist einerseits die im Zusammenhang mit der Kontrollierbarkeit und Anpassungsfähigkeit erörterte Forderung, Parameter und Daten eines Modells leicht und schnell ändern zu können, angesprochen. Wichtiger ist aber der Aspekt, daß On-Line-Modelle besser in den Planungsprozeß integriert und damit fruchtbarer genutzt werden können als Modelle, die im Batch-Betrieb gerechnet werden.² Natürlich setzen On-Line-Modelle das Vorhandensein entsprechender Hardware voraus. Es zeigt sich aber, daß sich gerade in der jüngsten Zeit die Eignung auch kleinerer Rechenanlagen für den Anschluß von Terminals ausgebreitet hat. Andererseits existieren hierzulande hinreichend viele Service-Rechenzentren, an deren Anlagen man sich via Terminal anschließen kann.³

1 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-470 f.

2 Vgl. Topitzhofer, E./Nenning, M.: Computergestützte Marketingplanung, a.a.O., S. 341 ff.

3 Vgl. Becker, J./Woit, J./Zajonc, H.: Der Einsatz der Elektronischen Datenverarbeitung in der Bundesrepublik Deutschland 1970, a.a.O., S. 5

Eine tiefergehende Diskussion von Decision-Calculus-Modellen im On-Line-Betrieb soll im Haupt-Abschnitt 6 dieser Arbeit erfolgen.

4.4.2.7 Evolutionäre Entwicklung

In Ergänzung zu Little haben Urban und Karash die Empfehlung, Modelle evolutionär zu entwickeln, formuliert.¹ Unter evolutionärer Entwicklung wird dabei ein schrittweises Vorgehen, ausgehend von einem sehr einfachen in Richtung auf ein hinreichend vollständiges und damit komplexeres Modell, verstanden. Auf jeder Entwicklungsstufe soll eine praktische Erprobung durch den Manager stattfinden. Die Weiterentwicklung dient dann der Berücksichtigung vom Manager festgestellter Fehler und Auslassungen in der jeweils nächsten Entwicklungsstufe.

Das wichtigste durch evolutionäre Entwicklung zu fördernde Ziel besteht in der Steigerung der Akzeptanz des Modells seitens des Managers. Dabei ist daran zu denken, daß die skizzierte Vorgehensweise sowohl einer Anpassung an das innere Modell des Managers dienlich ist als auch sein Verständnis für möglicherweise etwas abstrakte Modellstrukturen schrittweise auszuweiten hilft. Dieser letztere Gesichtspunkt spielt auch für die früher angesprochene Milderung des Konfliktes zwischen Einfachheit und Vollständigkeit eines Modells eine entscheidende Rolle. Weiterhin verspricht man sich von evolutionärer Modellentwicklung den Vorteil, Probleme der Datenbeschaffung ebenfalls nach und nach lösen zu können. Von Bedeutung dürfte das bei schritt-

1 Vgl. Urban, G./Karash, R.: Evolutionary Model Building, in: Journal of Marketing Research 8 (1971), S. 62ff. und

Aaker, D.: Management Science in Marketing - The State of the Art, in: Interfaces 3, Heft 4/1973, S. 27

weisem Vorgehen verminderte Risiko aufwendiger Fehlentwicklungen sein: Auf jeder Stufe kann aufgrund der bisherigen Erfahrungen neu entschieden werden, ob sich eine Weiterentwicklung lohnt. Teile der Problemlösungskapazität eines Modells können schon sehr früh praktisch genutzt werden; mangelnde Leistungsfähigkeit wird frühzeitig - bevor große Entwicklungskosten angefallen sind - erkennbar.

Naert¹ weist auf das im Zusammenhang mit dem durch evolutionäre Modellentwicklung verursachten gemeinsamen Lernprozeß von Modellspezialist und Manager entstehende Problem personeller Veränderungen hin. Hier kann es notwendig werden, diesen Prozeß zumindest teilweise zu wiederholen, um einem neuen Stelleninhaber Gelegenheit zu geben, mit dem bisher verwendeten Modell vertraut zu werden.

4.4.3 Möglichkeiten und Grenzen von Decision-Calculus-Modellen

Der wichtigste Zweck des Modelleinsatzes ist in einer Effizienzsteigerung des Planungsprozesses zu sehen. Die durch das Vorhandensein eines Modells verursachte leichte Berechenbarkeit von Plan-Alternativen soll zu entsprechendem Probieren anregen. Man erwartet, daß mit einer größeren Zahl überprüfter Alternativen die Wahrscheinlichkeit für die Entscheidung zugunsten einer günstigen (gegebenenfalls einer optimalen) steigt. Deshalb sind Modelle oft so gestaltet, daß sie Hilfen bei der Suche nach einer befriedigenden oder optimalen Handlungsalternative geben. So enthält beispielsweise ADBUDG eine Routine, die angibt, in welcher Richtung das Werbebudget verändert werden muß, um den

1 Vgl. Naert, P.: Building Implementable Marketing Models, a.a.O., S. 150 f.

Gewinn zu vergrößern¹; einige Modelle zur Außendienst-Allokation berechnen Optimallösungen mit Hilfe der linearen² bzw. der dynamischen Programmierung³.

Eine weitere Verbesserung der Planung verspricht man sich von einer mit der Modell-Unterstützung verbundenen Zeitersparnis:⁴ Entscheidungen können schneller getroffen werden; der Manager hat mehr Zeit für Probleme, die nicht so weit strukturiert werden können, daß sie einer Modellierung zugänglich sind. Dieses Zeitersparnis wird durch die Möglichkeit, Planungsalternativen schnell durchrechnen zu können, verursacht.

Modelle fördern ferner die Konsistenz von Entscheidungen.⁵ Bei verschiedenen, den gleichen Problembereich betreffenden Entscheidungen werden immer die gleichen Kriterien verwendet. Notwendig gewordene Abweichungen davon müssen explizit gemacht und damit bewußt vorgenommen werden. Als

1 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-475 ff.

2 Vgl. Parasuraman, A./Day, R.: A Management - Oriented Model for Allocating Sales Effort, in: Journal of Marketing Research 14 (1977), S. 22 ff. und
Parasuraman, A.: A Model of Sales Response as a Function of Sales Call Effort and Ability of Salesmen, Diss. Indiana Univ. 1975

3 Vgl. Beswick, C.: Allocating Selling Effort via Dynamic Programming, in: Management Science 23 (1977), S. 667 ff.;
Beswick, C./Cravens, D.: A Multistage Decision Model for Salesforce Management, in: Journal of Marketing Research 14 (1977), S. 135 ff. und
Beswick, C.: An Aggregate Multistage Decision Model for Sales Force Management, Diss. Univ. of Tennessee 1973

4 Vgl. Topritzhofner, E./Nenning, M.: Computergestützte Marketingplanung, a.a.O., S. 344 f.

5 Vgl. Schober, F.: Computergestützte Unternehmensplanung I, in: IBM-Nachrichten 27 (1977), S. 246

Beispiel für diesen Aspekt seien hier Scoring-Modelle genannt.¹ Die durch ein Modell beeinflusste Konsistenz von Entscheidungen kann sich nicht zuletzt bei einem personellen Wechsel im Management auswirken. Neben der skizzierten Konsistenz im Zeitablauf kann es auch eine Rolle spielen, daß verschiedene an einer Entscheidung beteiligte Unternehmensbereiche durch ein Modell gezwungen werden, sich zunächst explizit über die Entscheidungskriterien zu verständigen. Diese Gesichtspunkte beeinflussen den Entscheidungsprozeß so stark, daß hier ein Grund für Widerstände gegen den Modelleinsatz liegen kann, insbesondere wenn man bedenkt, daß mit einer allgemeingültigen Festlegung von Entscheidungskriterien auch eine Verschiebung von Verantwortung verbunden sein kann. Beispielsweise wird man einen Produktmanager für Mißerfolge seines Produktes nur beschränkt verantwortlich machen können, wenn er seine Entscheidungen anhand eines allgemein akzeptierten Modells getroffen hat.

Weitere Vorteile einer modellgestützten Planung sind in der Entwicklung eines besseren Problemverständnisses des Managers, die durch die mit dem Bau eines Modells verbundene bewußte Analyse eines Problembereiches verursacht wird, und in einer systematischeren Sammlung entscheidungsrelevanter Informationen² zu sehen. Berger weist zusätzlich auf die durch Modelle verbesserte Möglichkeit eines Soll-Ist-Vergleichs hin.³

-
- 1 Vgl. z.B. Kreilkamp, E.: Praxisorientierte Entwicklung eines Scoring-Modells, in: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung, Berlin/New York 1977, S. 79 ff.
 - 2 Vgl. Forrester, J.: Industrial Dynamics, Cambridge (Mass.) 1961, S. 57
 - 3 Vgl. Berger, P.: Computergestützte Unternehmensplanung II, in: IBM-Nachrichten 27 (1977), S. 337 f.

Auch wenn Decision-Calculus-Modelle, was im folgenden Abschnitt noch zu diskutieren sein wird, die im Abschnitt 4.3 dargelegten Probleme, die einen praktischen Einsatz von Modellen hemmen, nicht mit sich bringen, sind ihrem Anwendungsbereich natürlich Grenzen gesetzt.

In der Regel wird sich der Entwicklungsaufwand (Personalkosten der Modell-Spezialisten, Rechenzeit, Arbeitszeit der beteiligten Manager, Kosten der Datenbeschaffung) nur lohnen, wenn das Modell eine Entscheidungssituation betrifft, die häufiger auftritt, und wenn sich diese Situation nicht zu schnell grundlegend ändert.¹ Eine weitere Beschränkung des Einsatzspektrums von Decision-Calculus-Modellen, die ja Dialog-orientiert sein sollen, liegt bei sehr rechenintensiven Problemen. Hier ist in der Regel der Batch-Betrieb wesentlich effizienter als ein On-Line-Modell. Als Beispiel sei der Bereich der Marketing-Logistik genannt.²

In der Literatur wird auch auf eine gegenüber dem Konsumgüterbereich eingeschränkte Verwendungsmöglichkeit von Modellen im Investitionsgütermarketing hingewiesen.³ Dies wird unter anderem mit der besonderen Komplexität von Produkten und Entscheidungsprozessen im Investitionsgüterbereich begründet.

1 Vgl. Schimmelbusch, H.: Grenzen der Anwendung computer-gestützter Verfahren im Prozeß der strategischen Unternehmensplanung, in: Plötzeneder, H. (Hrsg.): Computergestützte Unternehmensplanung, Stuttgart 1977, S. 182 ff.

2 Vgl. Böcker, F.: Modelle zur Distributionspolitik, in: Hansen, H. (Hrsg.): Computergestützte Marketing-Planung, a.a.O., S. 322 ff.

3 Vgl. Webster, F.: Management Science in Industrial Marketing, in: Journal of Marketing, Jan. 1978, S. 21 ff.

Websters Einschätzung wird durch zahlreiche Einzel-Ergebnisse der Untersuchung von Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen, a.a.O., empirisch bestätigt.

Ein letzter Gesichtspunkt knüpft an den im Abschnitt 4.4.1 skizzierten Grundgedanken von Decision-Calculus-Modellen an. Durch die Orientierung solcher Modelle an den Vorstellungen und Zielen des Managers büßen sie natürlich intersubjektive Aussagekraft ein. Während Mazanec¹ ihnen deshalb jeglichen wissenschaftlichen Wert abspricht, billigt Köhler² Decision-Calculus-Modellen wissenschaftlichen Nutzen bei der Generierung von Hypothesen zu. In wissenschaftlicher Sicht dürften andere Vorgehensweisen, wie z.B. Ehrenbergs "Models-of-Fact-Ansatz"³, erfolgsträchtiger sein.

4.5 Zusammenfassung

Im Abschnitt 4.3 dieser Arbeit waren auf der Grundlage einer empirischen Untersuchung Ursachen für einen niedrigen Anwendungsstand von Marketingmodellen erörtert worden. Daran anschließend wurde der Decision-Calculus-Ansatz zur Gestaltung von Modellen vorgestellt. Es soll jetzt überprüft werden, inwieweit dieser Ansatz geeignet ist, die Probleme, die im Abschnitt 4.3 genannt worden sind, zu lösen. Dazu wird jedes dieser Probleme hier noch einmal kurz aufgegriffen.

-
- 1 Vgl. Mazanec, J.: Das Konzept des "Decision Calculus" - Fortschrittsfähiger Ansatz der Modellkonstruktion oder Immunisierungsstrategie?, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 7/1975, S. 323
 - 2 Vgl. Köhler, R.: "Inexakte Methoden" in der Betriebswirtschaftslehre, in: Ulrich, H. (Hrsg.): Zum Praxisbezug der Betriebswirtschaftslehre, Bern/Stuttgart 1976, S. 163 f.
 - 3 Vgl. Ehrenberg, A.: Models of Fact - Examples from Marketing, in: Management Science 16 (1970), S. 435 ff.

- Vertrauen der Marketing-Fachleute zu den Modell-Ergebnissen

Hier spielten vor allem die Erfahrungen, die mit einem Modell gemacht worden sind, und das Verständnis des Managers für die Modellstruktur eine Rolle.

Die Forderung nach Robustheit eines Modells dient vor allem dazu, daß der Benutzer möglichst immer sinnvolle Ergebnisse bekommt, also positive Erfahrungen macht. Das Verständnis des Modells wird durch seine Einfachheit in Verbindung mit einer evolutionären Entwicklungsstrategie erleichtert. Weiterhin wird das Vertrauen des Managers zum Modell durch die unter dem Stichwort "Kontrollierbarkeit" subsumierte Anpassung der Modellparameter an seine Vorstellungen und durch die Vollständigkeit des Modells hinsichtlich wichtiger Gesichtspunkte gefördert.

- Ausbildung entsprechend qualifizierter Modell-Spezialisten

Die für die Konstruktion eines Modells notwendigen Spezialkenntnisse sind natürlich um so weniger umfangreich, je einfacher das Modell ist. Sollte die Entwicklung des Modells außerhalb des Unternehmens erfolgen, so sind Modell-Spezialisten oft völlig überflüssig, da die laufende Benutzung des Decision-Calculus-Modells mit allen notwendigen Parameter- und Datenänderungen vom Manager selbst im On-Line-Betrieb erfolgen kann.

- Kommunikation zwischen Modell-Spezialisten und Marketing-Fachleuten

Diese Kommunikationsschwierigkeiten sollen sich bei Decision-Calculus-Modellen einerseits durch die oben erwähnte geringe Bedeutung der Modell-Spezialisten (direkte Kommunikation zwischen Manager und Modell) und an-

dererseits durch eine Orientierung des Spezialisten an der Denkweise des Marketing-Praktikers vermindern.

- Zeitaufwand für die Absicherung von Entscheidungen durch Modelle

Bei diesem Problem dachte man wahrscheinlich an tagelange Wartezeiten bei Modellberechnungen im Batch-Betrieb. Bei On-Line-Modellen ergeben sich kaum Verzögerungen von Entscheidungen. Es ist im Gegenteil sogar mit einer durch die hohe Geschwindigkeit der Verarbeitung großer Datenmengen bedingten Zeitersparnis zu rechnen. Neue Daten können leicht und schnell berücksichtigt werden (Anpassungsfähigkeit).

- Kosten der Modell-Entwicklung oder -Beschaffung

Diese Kosten werden natürlich mit zunehmender Einfachheit des Modells geringer. Andererseits ist aber zu bedenken, daß der Programmieraufwand bei On-Line-Modellen durch eine benutzungssichere Dialoggestaltung recht groß sein kann.¹

- Kosten der Datenbeschaffung

In Decision-Calculus-Modellen wird über subjektive Schätzungen das Erfahrungspotential des Managers genutzt.² Als "harte Daten" werden aus Gründen der Einfachheit des Modells meist aggregierte Größen verwendet. Beide Gesichtspunkte führen im Vergleich zu anderen Arten von Modellen zu geringerem Aufwand für Daten.

1 Vgl. Abschnitt 6 dieser Arbeit

2 Vgl. Abschnitt 5 dieser Arbeit

- Beschaffung modellgerechter Daten

Die Ausführungen zum Punkt "Kosten der Datenbeschaffung" gelten hier analog.

- Engpaß bei EDV-Kapazitäten

Hier existieren offenbar keine gravierenden Probleme.¹

Es zeigt sich, daß der Decision-Calculus-Ansatz anscheinend geeignet ist, zahlreiche der praktischen Anwendung von Modellen entgegenstehende Probleme zu verringern. Allerdings gelten die zu Beginn des Abschnitts 4.3.2 genannten Gründe für einen möglichen allgemeinen Widerstand gegen einen mit der Nutzung von Modellen verbundenen Wandel von Entscheidungsprozessen unverändert.

Bei den von Little formulierten Prinzipien eines Decision-Calculus handelt es sich wesentlich um Konkretisierungen des im Abschnitt 4.4.1 dieser Arbeit skizzierten Grundgedankens im Hinblick auf eine Umsetzung der subjektiven Marktvorstellungen des Managers in ein On-Line-Modell. Die Verarbeitung subjektiver Angaben (inneres Modell und subjektive Schätzung von Parametern) und der On-Line-Betrieb bilden also die Eckpfeiler des Decision-Calculus-Ansatzes.² Diese beiden Gesichtspunkte sollen deshalb in den beiden folgenden Haupt-Abschnitten eingehender diskutiert werden. Dabei geht es einerseits darum, die Leistungsfähigkeit von subjektiven Schätzungen und On-Line-Modellen zu prüfen, und andererseits um Ansätze für eine effiziente Erfassung subjektiver Daten bzw. Gestaltung von Mensch-Computer-Dialogen.

1 Vgl. Abschnitt 4.3.3.2 dieser Arbeit

2 Vgl. Krautter, J.: Zum gegenwärtigen Stand der Entwicklung quantitativer Marketing-Modelle, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 1973, S. 735 f.

5. SUBJEKTIVE SCHÄTZUNGEN

5.1 Modellstruktur

Im Zusammenhang mit Decision-Calculus-Modellen haben subjektive Schätzungen eine doppelte Funktion: Einerseits sind sie ein konstitutives Element eines Benutzer-orientierten Modells, andererseits sind sie ein Notbehelf, um einen Mangel an schwer oder nicht zu beschaffenden objektiven Informationen zu überbrücken.

Hinsichtlich der Festlegung der Modellstruktur war - wie in Abschnitt 4.4.1 beschrieben - durch die Abbildung des "internen Modells" des Managers ein bewußt subjektivistischer Ansatz mit dem Ziel einer Steigerung der Akzeptanz von Modellen gewählt worden. Man vermutet, daß die Konstruktion von Modellen dennoch nicht völlig willkürlich wird, da

- der Manager an echten Entscheidungshilfen und somit auch an einer sinnvollen Modellstruktur interessiert sein muß,
- in der Regel durch eine Justierungsphase eine Anpassung des Modells an die Realität sichergestellt wird,
- der Manager seine Vorstellungen über die Struktur des zu modellierenden Problems offenlegen und damit auch der Kritik von Kollegen und Vorgesetzten aussetzen muß.

Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit von Decision-Calculus-Modellen im Vergleich zu Realsystem-orientierten Modellen liegen nicht vor. Die Tatsachen, daß Decision-Calculus-Modelle in der einschlägigen Fachliteratur der letzten Jahre¹ eine wichtige Rolle spielen und daß entspre-

1 Vgl. z.B. Montgomery, D. (Hrsg.): Marketing Management Models, a.a.O. und

FitzRoy, P.: Analytical Methods for Marketing Management, London/New York u.a.O. 1976

chende Programme kommerziell angeboten werden,¹ lassen aber eine nicht geringe Leistungsfähigkeit vermuten.

Ober Techniken, das innere Modell des Managers festzustellen und möglichst effizient umzusetzen, liegen bisher kaum Erfahrungen vor. Hier ist lediglich der im Abschnitt 4.4.2.7 skizzierte Ansatz evolutionärer Modellentwicklung von Urban/Karash zu nennen.²

5.2 Modellparameter

5.2.1 Leistungsfähigkeit

Subjektive Schätzungen von Modellparametern dienen zum einen dazu, daß der Manager die Kontrolle über das Modell behält³, und zum anderen als Mittel, um trotz möglicher Schwierigkeiten der Datenbeschaffung die Vollständigkeit eines Modells⁴ zu sichern. Derartige Schätzungen erscheinen als attraktiv, da sie einfacher zu handhaben sind als ökonometrische Schätzverfahren⁵ und nicht mit nennenswerten Kosten - wie es z.B. spezielle Erhebungen wären - verbunden sind. Gerade

1 Vgl. dazu die Anzeige der Firma "Management Decision Systems" in: Journal of Advertising Research, Heft 4/1976, S. 47

2 Vgl. Urban, G./Karash, R.: Evolutionary Model Building, a.a.O.

3 Vgl. Abschnitt 4.2.2.3 dieser Arbeit

4 Vgl. Abschnitt 4.2.2.5 dieser Arbeit

5 Vgl. dazu Bultez, A.: Econometric Specification and Estimation of Market Share Models - The State of the Art, Working Paper No. 76-49 des European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1976 und

Parsons, L./Schultz, R.: Marketing Models and Econometric Research, New York/Amsterdam 1976

zur Bestimmung von Marktreaktionsfunktionen, wofür oftmals keine ausreichenden historischen oder experimentellen Daten vorliegen, werden subjektive Schätzungen häufig verwendet.¹ Subjektive Daten haben gegenüber anderen weiterhin den Vorteil, daß systematische Änderungen der Marktverhältnisse ohne zeitliche Verzögerungen erfaßt werden können. Hier ist beispielsweise daran zu denken, daß Auswirkungen gesetzgeberischer Maßnahmen (z.B. Verbrauchssteuer) oder geplanter Konkurrenzaktivitäten bei Schätzungen bereits berücksichtigt werden können, bevor diese Ereignisse überhaupt eingetreten sind.

Andererseits muß man bei subjektiv geschätzten Daten mit Verzerrungen gegenüber den wahren Werten rechnen. Dabei wird zwischen motivationalen und kognitiven Verzerrungen unterschieden.² Von motivationalen Verzerrungen spricht man, wenn der Schätzer bewußt oder unbewußt sein eigentliches Urteil verändert äußert, um eine Entscheidung, die auf der Basis seiner Angaben getroffen wird, in seinem Sinne zu beeinflussen. Das könnte z.B. bei einem Produktmanager der Fall sein, der eine Schätzung über die Marktanteilsentwicklung seines Produktes abgibt und dabei sehr vorsichtig ist, damit die reale Entwicklung, die ein Gradmesser seines Erfolges ist, keinesfalls hinter der Planung zurückbleibt. Ferner ist zu befürchten, daß bei derartigen Expertenurteilen eine übertriebene Gewißheit vorgetäuscht wird. Es kann die Überlegung eine Rolle spielen, daß die Angabe einer breiteren Spanne für die Schätzung, die die Ungewißheit über die tatsächliche Entwicklung widerspiegelt, als mangelnde Kompetenz des betreffenden Experten, der es doch eigentlich genauer wissen sollte, interpretiert wird.

1 Vgl. Meffert, H./Steffenhagen, H.: Marketing-Prognosemodelle, Stuttgart 1977, S. 179 ff.

2 Vgl. Spetzler, C./Stael v. Holstein, C.-A.: Probability Encoding in Decision Analysis, in: Management Science 22 (1975), S. 345

Kognitive Verzerrungen sind bewußte oder unbewußte Abweichungen vom eigentlichen Urteil, die durch die Art, wie die Auskunftsperson ihre Wahrnehmungen verarbeitet, verursacht sind. Beispielsweise ist hier an Verzerrungen zu denken, die dadurch entstehen, daß der Schätzer durch aktuelle Informationen stärker beeinflusst wird als durch weiter zurückliegende.¹ Die Untersuchungen von Bowman² und Kunreuther³ haben gerade letztere Hypothese insofern bestätigt, als festgestellt wurde, daß die beobachteten Manager sich zwar insgesamt an eine sinnvolle Entscheidungsregel für ein Problem gehalten hatten, daß aber einzelne Fehler gemacht wurden, die auf eine zu starke Berücksichtigung aktueller Einflüsse ("Oberkorrektur") zurückzuführen waren.

In der Untersuchung von Haedrich u.a.⁴ sind Praktiker (vor allem des Marketingbereichs) um Marktanteilsschätzungen für ein fiktives Produkt, über das einige Daten zur Entwicklung in der Vergangenheit bekannt waren, gebeten worden. Auch auf dieser schmalen Datenbasis haben fast alle Befragten Urteile abgegeben, was für eine entsprechende generelle Bereitschaft spricht. Die abgegebenen Schätzwerte waren weit-

-
- 1 Eine Vielzahl von Beispielen für kognitive Verzerrungen nennen Tversky, A./Kahneman, D.: Judgement under Uncertainty - Heuristics and Biases, in: Wendt, D./Vlek, C. (Hrsg.): Utility, Probability and Human Decision Making, Dordrecht/Boston 1975, S. 141 ff.
 - 2 Vgl. Bowman, E.: Consistency and Optimality in Managerial Decision Making, in: Management Science 9 (1963), S. 310 ff.
 - 3 Vgl. Kunreuther, H.: Extensions of Bowman's Theory on Managerial Decision-Making, in: Management Science 15 (1969), S. B-415 ff.
 - 4 Vgl. Haedrich, G./Kleinert, H./Kuß, A./Naeve, P.: Wahrscheinlichkeitsbegriff und subjektives Schätzvermögen des Managers - Ergebnisse einer Pilot-Studie, Arbeitspapier Nr. 7/78 des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der Freien Universität Berlin, Berlin 1978, S. 9 ff.

gehend konsistent, hatten aber insgesamt einen großen Streubereich. Letzterer Gesichtspunkt spricht für eine erhebliche Gefahr von Verzerrungen bei subjektiven Schätzungen. Eine vergleichende Untersuchung von subjektiven und objektiven Prognoseverfahren haben Armstrong/Grohman vorgelegt.¹ Dabei zeigte sich eine Oberlegenheit statistischer und ökonomischer Methoden gegenüber subjektiven Schätzungen sogar bei langfristigen Vorhersagen, die eigentlich als Domäne der subjektiven Verfahren gelten.²

Diese Untersuchungen weisen also auf eine geringere Genauigkeit subjektiver Schätzungen im Vergleich zu anderen Daten hin. Naert³ berichtet über eine Studie von Meurs⁴, die einen anderen Vergleich zum Gegenstand hatte. In einem Unternehmensspiel bekam eine Gruppe ein Modell zur Verfügung gestellt, die andere operierte "freihändig". Die erste Gruppe konnte das Modell zur Überprüfung alternativer Pläne etc. in 10 Perioden benutzen. Nach diesen 10 Perioden sollten beide Gruppen Schätzungen über die dem Spiel zugrunde liegenden Marktdaten (Elastizitäten) abgeben. Dabei erzielte die Gruppe, die das Modell benutzt hatte, drastisch bessere Ergebnisse als die andere. Offensichtlich hat die besser strukturierte Arbeit mit dem Modell zu präziseren Marktvorstellungen geführt. In diesem Zusammenhang ist auch auf die Arbeit von Edelmann hinzuweisen, der festgestellt hatte, daß bei Ausschreibungen Angebote, die aufgrund durch ein Modell strukturierter subjektiver Schätzungen abgegeben

-
- 1 Vgl. Armstrong, J./Grohman, M.: A Comparative Study of Methods for Long-Range Market Forecasts, in: Management Science 19 (1972), S. 211 ff.
 - 2 Vgl. dazu auch Brockhoff, K.: Prognoseverfahren für die Unternehmensplanung, Wiesbaden 1977, S. 83 f.
 - 3 Vgl. Naert, P.: Parameterization of Marketing Models, Working Paper No. 74-45 des European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1974, S. 26 f.
 - 4 Vgl. Meurs, F.: A Gaming Approach to the Study of Decision-Making, Diss. Lüttich o.J.

wurden, wesentlich erfolgreicher waren als Angebote ohne diese Strukturierung des Manager-Urteils.¹

Jeder Manager, der Entscheidungen trifft, hat dabei Vorstellungen über die Konsequenzen einer Entscheidung und deshalb notwendigerweise auch über die Marktverhältnisse ("Umweltzustände")². Anscheinend sind die subjektiven Schätzungen des Managers aber weniger präzise als es Ergebnisse entsprechender objektiver Untersuchungen wären. Andererseits gibt es aber - wie die Untersuchung von Meurs gezeigt hat - Möglichkeiten, die Qualität subjektiver Daten zu verbessern, eventuell sogar an die Qualität objektiver Daten anzunähern. Die dazu geeigneten Techniken bilden den Gegenstand des nächsten Abschnittes.

5.2.2 Erhebungstechniken

Spetzler/Stael v. Holstein nennen einige allgemeine Grundsätze für die Erfassung subjektiver Schätzungen:³

- Beschränkung auf wichtige Größen

Die Motivation des Schätzers soll dadurch gefördert werden, daß die Bedeutung der einzelnen Größen und damit die Relevanz der Schätzungen klargemacht wird.

- Beschränkung auf Größen, die unabhängig sind

Sollten einzelne Größen von anderen abhängen, beispielsweise ein Marktanteil von Preisen eines Konkurrenzproduk-

1 Vgl. Edelman, F.: Art and Science of Competitive Bidding, a.a.O., S. 53 ff.

2 Vgl. Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus, a.a.O., S. B-474

3 Vgl. Spetzler, C./Stael v. Holstein, C.-A.: Probability Encoding in Decision Analysis, a.a.O., S. 343 f.

tes, so sollten diese separat erfaßt und die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen in die Modellstruktur integriert werden. Die Berücksichtigung wechselseitiger Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Größen macht Schätzungen meist zu kompliziert.

- Präzise Definition der zu schätzenden Größe

Beispielsweise ist die Frage: "Welchen Marktanteil wird das Produkt XY im Dezember 1978 in der Bundesrepublik haben?" der Frage: "Welchen Marktanteil wird Ihr Produkt erreichen?" vorzuziehen.

- Beschreibung der zu schätzenden Größe in einer der Auskunftsperson vertrauten Sprache

Man sollte darauf verzichten, relativ abstrakte Parameter schätzen zu lassen, sondern statt dessen diese aus Schätzungen von Größen, die dem Manager vertraut sind, errechnen lassen. Beispielsweise wird man nicht Preiselastizitäten erfragen, sondern diese aus Schätzungen von Absatzmengen bei unterschiedlichen Preisen errechnen.¹

Kotler² und Müller-Merbach³ schlagen eine iterative Vorgehensweise vor, bei der man versucht, im Dialog - ausgehend von extremen Werten - eine schrittweise Annäherung an die den Vorstellungen des Managers entsprechenden Schätzungen zu vollziehen. Im Zusammenhang mit Decision-Calculus-Modellen ist hier von besonderem Interesse, daß sich eine derartige Fragetechnik auch für den Computer-Dialog eignet.

1 Vgl. Naert, P.: Parameterization of Marketing Models, a.a.O., S. 21 f.

2 Vgl. Kotler, P.: A Guide to Gathering Expert Estimates, in: Business Horizons, Okt. 1970, S. 81 und
Kotler, P.: Marketing Decision Making, a.a.O., S. 584 f.

3 Vgl. Müller-Merbach, H.: Risiko-Analyse, in: Tumm, G. (Hrsg.): Die neuen Methoden der Entscheidungsfindung, München 1972, S. 235 f.

Wegen der möglicherweise großen Unsicherheit von einzelnen Experten-Urteilen geht man häufig dazu über, mehrere Experten zu befragen und deren Auskünfte zu einem Ergebnis zusammenzufassen.¹ Hier gibt es zunächst die Möglichkeit, die Schätzungen unabhängig vornehmen zu lassen und sie dann - gegebenenfalls gewichtet mit "Expertengraden"² - zu kombinieren. Ein anderer Weg ist die Zusammenfassung der Auskunftspersonen zu Gruppen, die nach Diskussion des jeweiligen Problems zu einem gemeinsamen Urteil gelangen. Davon verspricht man sich eine weitgehende Nutzung aller bei den einzelnen beteiligten Personen vorhandenen Informationen. Allerdings können auch Probleme entstehen insofern, als das Ergebnis auch von sachfremden Faktoren wie hierarchische Stellung, rhetorische Fähigkeiten oder Engagement für das jeweilige Problem der beteiligten Personen beeinflusst werden kann. Deshalb sind Regeln entwickelt worden, die diese Störeffekte ausschalten sollen. Diese Regeln sind unter dem Namen "Delphi-Technik" bekannt.³ Bei der Delphi-Technik wird eine

1 Vgl. Brockhoff, K.: Prognoseverfahren für die Unternehmensplanung, a.a.O., S. 76 f. und

Staelin, R./Turner, R.: Error in Judgmental Forecasts - Theory and Results, in: Journal of Marketing Research 10 (1973), S. 10 ff.

2 Vgl. Brockhoff, K.: Prognoseverfahren für die Unternehmensplanung, a.a.O., S. 76;

Brabb, G./Morrison, E.: The Evaluation of Subjective Information, in: Journal of Marketing Research, Nov. 1964, S. 40 ff. und

Best, R.: An Experiment in Delphi Estimation in Marketing Decision Making, in: Journal of Marketing Research 11 (1973), S. 449

3 Vgl. Geschka, H.: Delphi, in: Bruckmann, G. (Hrsg.): Langfristige Prognosen, Würzburg/Wien 1977, S. 27 ff. und

Jolson, M./Rossow, G.: The Delphi Process in Marketing Decision Making, in: Journal of Marketing Research 8 (1971), S. 443 ff.

Gruppe von Experten mit einem Problem ihres Kenntnisbereiches konfrontiert. Jedes Gruppenmitglied gibt unabhängig voneinander eine Stellungnahme dazu ab. Es wird dann eine Art "Mittelwert" der Antworten festgestellt. Dieser Mittelwert und extrem davon abweichende Stellungnahmen - sofern sie begründet sind - werden den Teilnehmern mitgeteilt. Die Gruppe wird dann aufgefordert, in einer zweiten Runde unter Berücksichtigung dieser zusätzlichen Information eine weitere Stellungnahme zu dem Problem abzugeben, die sich von der bisherigen unterscheiden kann, aber nicht muß. Es werden dann wieder die Stellungnahmen zusammengefaßt und den Beteiligten mitgeteilt. In der beschriebenen Art laufen mehrere Runden ab. Der "Mittelwert" der Stellungnahmen nach einer festgelegten Anzahl von Runden ist die Antwort der Experten auf das gestellte Problem (beispielsweise ein Prognosewert). Zur Kritik der Delphi-Methode ist zunächst auf den damit verbundenen organisatorischen und zeitlichen Aufwand hinzuweisen. Hinsichtlich des gravierenden Gesichtspunktes der Validität von Delphi-Schätzungen sind nicht alle Autoren so optimistisch wie Jolson/Rossow¹: Brockhoff² weist auf häufig anzutreffende methodische Mängel bei der praktischen Durchführung einer Delphi-Studie und den bisher niedrigen Erfahrungsstand bei diesem Verfahren hin; Linstone/Turoff³ begründen den geringen Umfang von Erfahrungen mit Delphi-Prognosen damit, daß das Verfahren erst seit etwa 10 Jahren breiter bekannt ist und daß deswegen, da die Methode hauptsächlich für langfristige Prognosen gedacht ist, noch wenig Gelegenheit bestand, reale Entwicklungen mit entsprechenden Prognosen zu vergleichen.

-
- 1 Vgl. Jolson, M./Rossow, G.: The Delphi Process in Marketing Decision Making, a.a.O., S. 447
 - 2 Vgl. Brockhoff, K.: Prognoseverfahren für die Unternehmensplanung, a.a.O., S. 81 ff.
 - 3 Vgl. Linstone, H./Turoff, M. (Hrsg.): The Delphi Method, London/Amsterdam u.a.O. 1975, S. 231

5.3 Spezialfall: Subjektive Wahrscheinlichkeiten

5.3.1 Leistungsfähigkeit

Einen Spezialfall geschätzter Daten stellen subjektive Wahrscheinlichkeiten dar. Diese sollen hier gesondert erörtert werden, da einerseits zu diesem Gebiet spezielle Untersuchungen vorliegen und andererseits zahlreiche Marketingmodelle subjektive Wahrscheinlichkeiten als Input-Daten benötigen. In letzterem Zusammenhang sei insbesondere an die schon erwähnten Competitive-Bidding-Modelle¹ und die Bayes'schen Ansätze, die vor allem für Entscheidungen im Bereich der Marktforschung² und der Preispolitik³ eine Rolle spielen, erinnert. Im Rahmen dieser Arbeit sind subjektive Wahrscheinlichkeiten für die im Abschnitt 7 als Beispiel für ein Decision-Calculus-Modell dargestellte Risiko-Analyse von Bedeutung.

Der Begriff der subjektiven Wahrscheinlichkeit spielt seit längerer Zeit in der Literatur eine Rolle⁴, ohne daß die Diskussion darüber schon abgeschlossen wäre. Bis heute werden extreme Positionen wie die von Kofler/Menges, der Wahrscheinlichkeitssubjektivismus sei "kein Problem, sondern eine Irrlehre"⁵, oder die von de Finetti, der die subjektive als einzig sinnvolle Interpretation des Wahrscheinlich-

1 Vgl. Abschnitt 4.3.3.1 dieser Arbeit

2 Vgl. z.B. Bass, F.: Marketing Research Expenditures - A Decision Model, in: Journal of Business, Jan. 1963, S. 77 ff.

3 Vgl. z.B. Green, P.: Bayesian Decision Theory in Pricing Strategy, in: Journal of Marketing, Jan. 1963, S.5 ff.

4 Vgl. dazu die bis ins Jahr 1888 zurückreichenden grundlegenden Aufsätze, die gesammelt sind in: Kyburg, H./Smokler, H. (Hrsg.): Studies in Subjective Probability, New York/London/Sidney 1964

5 Kofler, E./Menges, G.: Entscheidungen bei unvollständiger Information, Berlin/Heidelberg/New York 1976, S. 60

keitsbegriffs ansieht¹, neben der Auffassung, daß es sowohl eine subjektive als auch eine objektive Wahrscheinlichkeitsinterpretation gibt², vertreten. Oblicherweise wird die Wahrscheinlichkeit im objektiven Sinne definiert als der Grenzwert des Verhältnisses der Anzahl der günstigen Ereignisse zur Gesamtzahl möglicher Ereignisse. Subjektive Wahrscheinlichkeiten sollen dagegen den "Grad der Gewißheit messen, mit der eine Person das Eintreten eines zukünftigen Ereignisses erwartet"³. Im Zusammenhang dieser Arbeit erscheint es als zweckmäßig, mit dem Begriff subjektive Wahrscheinlichkeit sowohl den letzteren Inhalt als auch subjektive Schätzwerte für eine Wahrscheinlichkeit im zuerst genannten Sinne zu belegen.

Im Hinblick auf die Aussagekraft subjektiver Wahrscheinlichkeitsschätzungen ist zunächst zu fragen, inwieweit Manager überhaupt mit dem Konzept der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertraut sind. Hierzu liegen zwei kleinere empirische Untersuchungen vor. Golling hat 47 leitende Persönlichkeiten deutscher Unternehmen interviewt⁴. Dabei zeigte sich, daß

1 Vgl. de Finetti, B.: Logical Foundations and Measurement of Subjective Probability, in: Acta Psychologica 34 (1970), S. 129 ff.

2 Vgl. z.B. Schneeweiß, H.: Kritische Bemerkungen zur Kritik am Wahrscheinlichkeitssubjektivismus, in: Statistische Hefte 1977, S. 224 ff. und
Gottinger, H.: Subjektive Wahrscheinlichkeiten, Göttingen 1974, S. 9

3 Krelle, W.: Präferenz- und Entscheidungstheorie, Tübingen 1968, S. 198

4 Vgl. Golling, H.-J.: Arbeitsbericht zum Forschungsprojekt "Der Wahrscheinlichkeitsbegriff des Managers und sein Entscheidungsverhalten bei Problemen mit unsicheren Zukunftserwartungen", Darmstadt 1977 und
Golling, H.-J.: Berücksichtigung von Unsicherheiten bei Unternehmensentscheidungen, Arbeitspapier des Instituts für Betriebswirtschaftslehre der TH Darmstadt, Darmstadt 1977

15% der Befragten nicht mit Wahrscheinlichkeiten vertraut waren, 17% hatten nur geringe Kenntnisse.¹ Die Untersuchung von Haedrich u.a.² hatte ein ähnlich günstiges Ergebnis: In einer direkten Frage wurden den 86 Auskunftspersonen drei verschiedene Wahrscheinlichkeitsdefinitionen vorgelegt: die objektive, die subjektive (s. oben) und die in der Umgangssprache gelegentlich verwendete, daß man von Wahrscheinlichkeit spricht, wenn man mit dem Eintreten eines Ereignisses ziemlich sicher rechnet ($P(x) > 0,5$), die natürlich mit der Wahrscheinlichkeitstheorie nicht verträglich ist. Nur 14,1% der Befragten entschieden sich für die letztere (falsche) Definition.³

Zur Genauigkeit subjektiver Wahrscheinlichkeitsschätzungen haben Murphy/Winkler Ergebnisse empirischer Untersuchungen vorgelegt⁴. Es wurden von Meteorologen subjektiv geschätzte Wetterprognosen mit der jeweiligen realen Entwicklung verglichen. Dabei handelt es sich um die Angabe einer Wahrscheinlichkeit dafür, daß zu einem bestimmten Zeitpunkt Niederschläge fallen, und die Schätzung eines Vertrauensintervalls für zu erwartende Temperaturen. Die Ergebnisse waren außerordentlich günstig: Die Abweichungen zwischen progno-

1 Vgl. ebenda, S. 39

2 Vgl. Haedrich, G./Kleinert, H./Kuß, A./Naeve, P.: Wahrscheinlichkeitsbegriff und subjektives Schätzvermögen des Managers - Ergebnisse einer Pilot-Studie, a.a.O., S. 3 f.

3 Vgl. ebenda, Tabelle 6

4 Vgl. Murphy, A./Winkler, R.: Subjective Probability, Forecasting - Some Real World Experiments, in: Wendt, D./Vlek, C. (Hrsg.): Utility, Probability and Human Decision Making, Dordrecht/Boston 1975, S. 177 ff. und

Murphy, A./Winkler, R.: Reliability of Subjective Probability Forecasts of Precipitation and Temperature, in: Applied Statistics 26 (1977), S. 41 ff.

stizierten und realen Werten lagen weitgehend in der Größenordnung von wenigen Prozenten. Allerdings ist zu bedenken, daß sich die Schätzungen auf einen Bereich bezogen, über den die Auskunftspersonen sehr viele Informationen und Erfahrungen hatten, und daß eine gute Vertrautheit mit Wahrscheinlichkeiten gegeben war. Green/Halbert/Robinson¹ haben bei Experimenten zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten systematische Verzerrungen festgestellt. Die Versuchspersonen hatten bei der Schätzung von Posterior-Wahrscheinlichkeiten nicht alle zusätzlichen Informationen verarbeitet und deshalb die Prior-Wahrscheinlichkeiten nicht hinreichend revidiert. Der aus zahlreichen älteren Studien² bekannte Effekt einer Verzerrung zugunsten mittlerer Schätzwerte wurde bestätigt.

In der Untersuchung von Haedrich u.a.³ sollten Punkte einer Wahrscheinlichkeitsverteilung für einen Konkurrenzpreis geschätzt werden. Bisher aufgetretene Preise des fiktiven Unternehmens waren vorgegeben, so daß die objektiven Werte der Verteilung berechnet werden konnten. Beim Vergleich der objektiven mit den subjektiv geschätzten Werten zeigten sich recht unterschiedliche Ergebnisse. Einige Punkte der Verteilung (Preis-Obergrenze, Preis-Untergrenze, arithmetisches Mittel) konnten gut geschätzt werden. Bei anderen traten starke Abweichungen zwischen objektiven und subjektiven Werten auf (dichtester Wert, Fraktile). Es scheint also, daß die befragten Manager, die keine besondere Schulung im Hinblick auf Wahrscheinlichkeiten genossen hatten, nur be-

1 Vgl. Green, P./Halbert, M./Robinson, P.: An Experiment in Probability Estimation, in: Journal of Marketing Research 2 (1965), S. 266 ff.

2 Vgl. Lee, W.: Decision Theory and Human Behavior, New York/London u.a.O. 1971, S. 61 f.

3 Vgl. Haedrich, G./Kleinert, H./Kuß, A./Naeye, P.: Wahrscheinlichkeitsbegriff und subjektives Schätzvermögen des Managers - Ergebnisse einer Pilot-Studie, a.a.O., S. 4 ff.

sonders einfache Schätzungen hinreichend genau vornehmen können. Von Interesse ist hier noch die Tatsache, daß in der genannten Untersuchung der Median mit zwei verschiedenen Formulierungen erfragt wurde, was zu stark unterschiedlichen Ergebnissen führte (38,8% bzw. 61,2% "richtige" Schätzungen). Dieses Ergebnis weist auf eine Abhängigkeit der Qualität subjektiver Wahrscheinlichkeitsschätzungen von den angewandten Fragetechniken hin. Deshalb sollen zweckmäßige Erhebungstechniken im folgenden Abschnitt gesondert diskutiert werden.

5.3.2 Erhebungstechniken

Gerade zum Problem der Schätzung subjektiver Wahrscheinlichkeiten sind relativ viele Vorschläge und Erfahrungsberichte publiziert worden.¹ An dieser Stelle sollen einige Erhebungstechniken kurz skizziert werden, die im Zusammenhang dieser Arbeit (Decision-Calculus-Modelle) von besonderer Relevanz sind. Damit scheiden Techniken, die nicht im Computer-Dialog realisierbar sind, sofort aus. Als Beispiele dafür seien hier nur das "Wahrscheinlichkeits-Rad" von Spetzler/Stael v. Holstein² und graphische Verfahren³ erwähnt.

1 Vgl. dazu die Zusammenstellungen bei Schlaifer, R.: Analysis of Decisions under Uncertainty, New York u.a.O. 1969, S. 280 ff.; Hampton, J./Moore, P./Thomas, H.: Subjective Probability and its Measurement, in: Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Vol. 136/1 (1973), S. 21 ff. und

Spetzler, C./Stael v. Holstein, C.-A.: Probability Encoding in Decision Analysis, a.a.O., S. 340 ff.

2 Vgl. ebenda, S. 348 ff.

3 Vgl. Schlaifer, R.: Analysis of Decisions under Uncertainty, a.a.O., S. 286 f.

Zur Kommunikation mit dem Rechner dürfte sich hauptsächlich eine verbale oder numerische Angabe der zu schätzenden Wahrscheinlichkeiten eignen. Weiterhin ist dazu in der Regel eine festgelegte Struktur der Erhebung notwendig. Freiere Befragungstechniken, wie sie z.B. Raiffa¹ schildert, lassen sich heute mit vertretbarem Aufwand kaum programmieren. Die im Abschnitt 5.2.2 genannten allgemeinen Grundsätze für subjektive Schätzungen gelten natürlich hier ebenso.

Zunächst ist ein - allerdings etwas willkürlicher, da vom individuellen Sprachgefühl abhängiger - Vorschlag für eine verbale Übersetzung von Wahrscheinlichkeiten von Krelle² zu nennen (vgl. Tabelle 23).

Ist ein bestimmtes Ereignis nach dem Urteil des damit Befaßten	dann ist die subjek- tive Wahrscheinlich- keit in%
völlig unmöglich	0
außerordentlich unwahrscheinlich	1 - 10
sehr unwahrscheinlich	5 - 20
recht unwahrscheinlich	10 - 30
unwahrscheinlich	20 - 40
immerhin möglich	30 - 50
durchaus möglich	40 - 60
sehr möglich	50 - 70
wahrscheinlich	60 - 80
recht wahrscheinlich	70 - 95
außerordentlich wahrscheinlich	90 - 99
völlig sicher	100

Tabelle 23: Verbalisierung subjektiver Wahrscheinlichkeiten

1 Vgl. Raiffa, H.: Einführung in die Entscheidungstheorie, München/Wien 1973, S. 195 ff.

2 Vgl. Krelle, W.: Präferenz- und Entscheidungstheorie, a.a.O., S. 198

Diese Verbalisierungen sind hauptsächlich zur Schätzung der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines einzelnen Ereignisses geeignet. Für diesen Zweck werden in der Literatur auch die Methoden einer direkten numerischen Abfrage und verschiedene Arten von Wett-Situationen, bei denen aus dem Wett-Verhalten der Auskunftsperson auf ihre subjektiven Wahrscheinlichkeiten geschlossen wird, genannt.¹ Bei den letzteren Techniken besteht allerdings die Gefahr, daß das Verhalten der Testperson nicht ausschließlich von ihren Wahrscheinlichkeitsschätzungen, sondern auch von ihren Nutzenpräferenzen abhängt.² Daraus würden sich natürlich Verzerrungen der Schätzwerte ergeben.

Zur praktischen Anwendung als Input-Daten von Marketingmodellen dürften aber Wahrscheinlichkeitsverteilungen größere Bedeutung haben als Wahrscheinlichkeiten für ein Einzel-Ereignis. Die wichtigste Methode zur Schätzung von Verteilungen ist wohl in der Abfrage von Fraktilen zu sehen. Hierzu werden von Winkler³ und Morrison⁴ konkrete Vorschläge für die Formulierung entsprechender Fragen gemacht. Während Winkler einfache, direkte Abfragen darstellt, schlägt Morrison eine Intervall-Technik vor, die darin besteht, den Wertebereich für den Wahrscheinlichkeitsschätzungen abgegeben werden sollen, schrittweise zu verengen.

1 Vgl. Hampton, J./Moore, P./Thomas, H.: Subjective Probability and its Measurement, a.a.O., S. 22 f.

2 Vgl. Murphy, A./Winkler, R.: Reliability of Subjective Probability Forecasts of Precipitation and Temperature, a.a.O., S. 41

3 Vgl. Winkler, R.: The Assessment of Prior Distributions in Bayesian Analysis, in: Journal of the American Statistical Association 62 (1967), S. 797

4 Vgl. Morrison, D.: Critique of: "Ranking Procedures and Subjective Probability Distributions", in: Management Science 14 (1967), S. B-253 und

Spetzler, C./Stael v. Holstein, C.-A.: Probability Encoding in Decision Analysis, a.a.O., S. 350

In diesem Zusammenhang sind noch zwei Ergebnisse empirischer Untersuchungen von Interesse. Haedrich u.a. haben festgestellt, daß die Qualität subjektiver Wahrscheinlichkeits-schätzungen steigt, wenn man bei der Frageformulierung auf die Interpretation einer Wahrscheinlichkeitsverteilung als Häufigkeitsverteilung Bezug nimmt.¹ Bei Winkler² zeigte sich ein Lerneffekt bei den Versuchspersonen insofern, als die Schätzergebnisse bei einem zweiten Test besser waren als beim ersten. Es scheint sich also zu "lohnern", vor der Benutzung entsprechender Modelle die betroffenen Manager erst mit den Konzepten der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertraut zu machen.

Geringere Bedeutung als die Fraktile-Methode haben offenbar Schätzungen von Punkten einer Dichtefunktion und direkte Schätzungen von Parametern bestimmter Funktionstypen.³ Dies dürfte daran liegen, daß diese Verfahren beim Schätzer mehr Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie voraussetzen.

Auf einige spezielle Probleme sei noch kurz hingewiesen:

Die bisher genannten Methoden eignen sich kaum zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten seltener Ereignisse. Dazu werden in der Literatur mehrstufige Befragungstechniken vorgeschlagen.⁴ Um die Auskunftspersonen zu sorgfältigen,

1 Vgl. Haedrich, G./Kleinert, H./Kuß, A./Naeye, P.: Wahrscheinlichkeitsbegriff und subjektives Schätzvermögen des Managers - Ergebnisse einer Pilot-Studie, a.a.O., S. 8

2 Vgl. Winkler, R.: The Assessment of Prior Distributions in Bayesian Analysis, a.a.O., S. 788

3 Vgl. dazu Schindel, V.: Risikoanalyse, München 1977, S. 118

4 Vgl. Selvidge, J.: A Three-Step Procedure for Assigning Probabilities to Rare Events, in: Wendt, D./Vlek, C. (hrsg.): Utility, Probability and Human Decision Making, a.a.O., S. 199 ff. und

Spetzler, C./Stael v. Holstein, C.-A.: Probability Encoding in Decision Analysis, a.a.O., S. 351 f.

ihren wirklichen Vorstellungen entsprechenden Schätzungen zu veranlassen und damit motivationale und kognitive Verzerrungen¹ zu vermindern, sind Bewertungsverfahren für subjektive Schätzungen, die zu "Belohnungen" und "Bestrafungen" des Schätzers führen sollen, entwickelt worden.² Es muß allerdings bezweifelt werden, daß derartige Ansätze zur Akzeptanz von Modellen, die die Schätzungen als Input-Daten verwenden, beitragen.

Auch für subjektive Schätzungen von Wahrscheinlichkeiten verspricht man sich oft von den Angaben mehrerer Experten eine größere Sicherheit als von einer einzelnen Schätzung. Für derartige Gruppen-Urteile gelten die Ausführungen des Abschnitts 5.2.2 analog. Ergänzend ist noch ein bayesianischer Ansatz zur Zusammenfassung mehrerer Wahrscheinlichkeitsschätzungen zu erwähnen.³

1 Vgl. Abschnitt 5.2.1 dieser Arbeit

2 Vgl. dazu Winkler, R.: The Quantification of Judgment - Some Methodological Suggestions, in: Journal of the American Statistical Association 62 (1967), S. 1109 ff.;

Stael v. Holstein, C.-A.: Measurement of Subjective Probability, in: Acta Psychologica 34 (1970), S. 146 ff.;

Murphy, A./Winkler, R.: Scoring Rules in Probability Assessment and Evaluation, in: Acta Psychologica 34 (1970), S. 273 ff. und

Matheson, J./Winkler, R.: Scoring Rules for Continuous Probability Distributions, in: Management Science 22 (1976), S. 1087 ff.

3 Vgl. Morris, P.: Combining Expert Judgments - A Bayesian Approach, in: Management Science 23 (1977), S. 679ff.

5.4 Zusammenfassung

Die Verwendung von subjektiven Schätzungen bei Decision-Calculus-Modellen dient einerseits der Verbesserung der Akzeptanz von Modellen und andererseits dazu, nicht beschaffbare objektive Daten zu ersetzen. Vergleichende Untersuchungen zur Akzeptanz von Modellen, die subjektive Daten verwenden, und von Modellen, in die ausschließlich objektive Daten einfließen, liegen nicht vor. Deswegen bleibt die Aussage, daß subjektive Schätzungen die Chance für die Anwendung eines Modells in der Praxis verbessern, eine - aufgrund der im Abschnitt 4 dieser Arbeit dargestellten Ergebnisse und Überlegungen allerdings nicht ganz unbegründete - Vermutung (bzw. Hoffnung).

Hinsichtlich der Qualität subjektiv geschätzter Daten im Vergleich zu objektiven Daten haben verschiedene Untersuchungen recht unterschiedliche Ergebnisse erbracht. Durch die mit Hilfe eines Modells strukturierte Erfassung des beim Manager vorhandenen Wissens scheint aber allgemein eine bessere Ausschöpfung seines Erfahrungspotentials erreichbar zu sein als bei Entscheidungsprozessen, in denen auf derartige Hilfsmittel völlig verzichtet wird. Es zeigte sich, daß die Qualität subjektiver Schätzungen nicht zuletzt von den entsprechenden Fragetechniken abhängig ist, die deshalb gesondert diskutiert wurden. Einige dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen anhand eines im Abschnitt 7 dieser Arbeit vorgestellten Beispiels illustriert werden.

6. DECISION-CALCULUS-MODELLE IM ON-LINE-BETRIEB

6.1 On-Line - versus Batch-Betrieb

6.1.1 Abgrenzung

Im Bereich der EDV werden mit On-Line- bzw. Batch-Betrieb zwei grundsätzlich verschiedene Arten des Betriebes von Rechenanlagen bezeichnet.¹ Der Batch-Betrieb ist dadurch gekennzeichnet, daß der Benutzer seinen Arbeitsauftrag (Job) für den Rechner in einer maschinenlesbaren Form - häufig als Lochkarten-Stapel (Batch = Stapel) - formuliert und in die Maschine eingibt. Der Job wird dann - gegebenenfalls nach einiger Wartezeit - vom Computer ausgeführt und das Ergebnis ausgegeben. Zwischen Job-Eingabe und -Ausgabe besteht kein Kontakt zwischen Benutzer und Rechenanlage; der Benutzer ist also gewissermaßen "Off-Line". Dagegen existiert beim On-Line-Betrieb eine ständige Verbindung zwischen Rechner und Benutzer. Der Rechner kann vom Benutzer Informationen und Befehle verlangen; der Benutzer kann die Bearbeitung seines Jobs steuern, unterbrechen und abbrechen.

Die beiden charakterisierten Betriebsarten benötigen unterschiedliche Hardware- und Software-Ausstattungen der Rechenanlagen. Für den Batch-Betrieb genügt eine standardmäßige Ausrüstung des Rechners mit Ein- und Ausgabegeräten (meist Kartenleser und Drucker), die Steuerung des Batch-Processing gehört zum Leistungsspektrum aller gängigen Betriebssysteme. Da der On-Line-Betrieb meist zusätzlich zum Batch-Betrieb stattfindet (Routinearbeiten werden im Batch erle-

1 Vgl. Grochla, E./Meller, F.: Datenverarbeitung in der Unternehmung, a.a.O., S. 94 f. und

Dreger, W.: Management - Informationssysteme, Wiesbaden 1973, S. 53 f.

dig), ist dazu neben der genannten noch eine spezielle Ausstattung der Rechenanlage nötig: Es müssen Ein-/Ausgabegeräte vorhanden sein, die eine laufende Kommunikation zwischen Mensch und Maschine ermöglichen. Ferner bedarf es der Verbindung dieser Geräte zum Rechner und notwendiger Ergänzungen des Betriebssystems zur Organisation der On-Line-Kommunikation. Wenn mehrere Benutzer gleichzeitig mit dem Rechner arbeiten wollen, so steigt zumindest der Hardware-Aufwand (Ein-/Ausgabegeräte, Übertragungsleitungen) entsprechend. Als Ein-/Ausgabegeräte (Terminals) sind vor allem Fernschreiber und Bildschirmgeräte verbreitet. Fernschreiber sind relativ langsam und unkomfortabel (laut), haben aber im Vergleich zum Bildschirm den Vorteil, daß der jeweilige Dialog zwischen Benutzer und Rechner schriftlich dokumentiert wird. Ergänzend ist noch auf eine Spezialform von Bildschirmgeräten hinzuweisen, bei denen die Eingaben des Benutzers mit Hilfe eines Lichtstiftes vorgenommen und somit die lästige und zeitraubende Bedienung einer Tastatur überflüssig wird. Bei Bildschirm-Terminals ist weiterhin zwischen Geräten, die ausschließlich zur Wiedergabe alphanumerischer Zeichen geeignet sind, und Geräten, die zusätzlich graphische Darstellungen ausgeben können, zu unterscheiden.¹

Der Batch-Betrieb ist seit den Anfängen der elektronischen Datenverarbeitung gebräuchlich und bis heute in der Praxis dominierend.² On-Line-Systeme haben sich erst ab Mitte der 60er Jahre ausgebreitet. Ihre Einführung war nach dem Übergang von maschinenorientierten zu problemorientierten Programmiersprachen ein weiterer Schritt auf dem Wege zu einer Kommunikation zwischen Mensch und Computer, für die nur noch sehr wenige Spezialkenntnisse auf seiten des Benutzers

1 Vgl. Morton, M.: Management Decision Systems, Boston 1971, S.18 ff.

2 Vgl. Voit, J./Zajonc, H.: EDV in der Bundesrepublik, in: Bürotechnik, Heft 4/72, S. 512

notwendig sind.¹

6.1.2 Vor- und Nachteile des On-Line-Betriebes im Vergleich zum Batch-Betrieb

Hinsichtlich der Nutzung der EDV durch Anwendungsexperten, d.h. durch Benutzer, die für die Lösung von Problemen einen Rechner als Hilfsmittel einsetzen wollen, ohne selbst EDV-Experten zu sein, werden zwei große Problembereiche unterschieden:²

- Gut strukturierte Probleme werden auf der Grundlage aller notwendigen Informationen nach festgelegten Entscheidungsregeln bearbeitet. Die Entscheidungen sind damit routinemäßig zu treffen oder sie werden sogar programmierbar. Als Beispiel für eine derartige EDV-Nutzung seien hier Fakturierungssysteme und Platzreservierungssysteme von Verkehrsunternehmen genannt.
- Schlecht strukturierte, selten oder einmalig auftretende Probleme, bei denen weder die notwendigen Informationen noch die entsprechenden Entscheidungsregeln vollständig bekannt sind, bedürfen in starkem Maße kreativer und assoziativer Fähigkeiten der entscheidenden Person. Die EDV kann einen derartigen Problemlösungsprozeß höchstens teilweise unterstützen. Beispiele für diese Art von Problemen sind Standort-Entscheidungen und Budgetierungsprobleme.

1 Vgl. Berthet, C./Mesguich, A./Normier, B.: The Problems of Applying Information Systems in Organizations - Communications Between Man and Computer - The Realization of a System, Working Paper 75-19 des European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1975, S. 2 ff.

2 Vgl. Blaser, A.: Trends in der interaktiven Rechnerbenutzung, in: IBM Nachrichten 26 (1976), S. 95

Für den Einsatzbereich der hier zu behandelnden Decision-Calculus-Modelle ist die zweite Art von Problemen typisch. Der Vergleich des On-Line-Betriebes mit dem Batch-Betrieb konzentriert sich deswegen auf die Lösung schlecht strukturierter Probleme. Dabei strebt man an, die besonderen Fähigkeiten des Menschen und die speziellen Vorzüge des Computers zu kombinieren und für eine möglichst effiziente Problemlösung zu nutzen.¹ Als Vorteile der EDV sind zu nennen:²

- Schnelligkeit bei logischen und arithmetischen Operationen
- Fehlersicherheit
- Große Speicherkapazität für Daten mit der Möglichkeit eines schnellen Zugriffs zu diesen Daten

Dagegen ist der Mensch in anderen Bereichen dem Computer überlegen:

- Kreativität
- Lernfähigkeit
- Erkennen von Strukturen
- Assoziationsfähigkeit
- Gefühl für Planungsrisiken
- Flexibilität im Zusammenhang mit Hintergrundwissen

Die Kombination von Mensch und Maschine bei der Problemlösung kann darin bestehen, daß man die EDV zur Bereitstellung von Daten, zur Berechnung von Planungsalternativen, zur Überprüfung menschlicher Entscheidungen auf logische Konsistenz nutzt und der Mensch sich darauf konzentriert, dem

1 Vgl. Mertens, P./Griese, J./Schmitt, W.: Mensch - Maschine - Dialoge im Marketing, in: Data Report 8 (1973), Heft 4, S. 5

2 Vgl. Mertens, P./Kress, H.: Mensch - Maschine - Kommunikation als Hilfe bei Entscheidungsvorbereitung und Planung, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 22 (1970), S. 3 ff.

Rechner sinnvolle Aufgaben zu stellen, alternative Lösungsmöglichkeiten zu bewerten und auf der Basis seines Hintergrundwissens die Operationen des Rechners zu steuern.¹ Vor- und Nachteile der beiden genannten Betriebsarten einer Rechenanlage bei einem derartigen Planungsprozeß sollen im folgenden erörtert werden.

Als wichtigste Vorteile der On-Line-Planung werden bessere Problemlösungen, größere Zufriedenheit des Managers mit den Problemlösungen und die Zeitersparnis bei der Planung genannt.²

Die größere Effizienz von On-Line-Systemen bei der Problemlösung wirkt sich schon in der Phase der Problemerkennntnis aus. Im direkten Kontakt zur Maschine kann sehr schnell und leicht eine große Menge von Daten betrachtet und analysiert werden. Trends lassen sich gut erkennen, Beziehungen zwischen den Daten sind leicht herzustellen. Dementsprechend zeigte sich bei einer empirischen Untersuchung von Hedberg³, in der Entscheidungsprozesse von Teilnehmern eines Unternehmens experimentell überprüft wurden, bei den Teilnehmern, denen über ein Bildschirmgerät ein direkter Zugriff zu einem Informationssystem zur Verfügung stand, ein deutlich größerer Anteil von Aktivitäten zur Problemerkennntnis als bei den Teilnehmern, die nur im Batch-Betrieb mit dem Informationssystem kommunizieren konnten. Ein weiteres Ergebnis dieser Studie bestand darin, daß der On-Line-Betrieb zu einer höheren Intensität des Entscheidungsprozesses - gemessen an der Anzahl der Informationssammlungs-, Informa-

1 Vgl. Mertens, P./Kress, H.: Mensch - Maschine - Kommunikation als Hilfe bei Entscheidungsvorbereitung und Planung, a.a.O., S. 4 f. und

Horman, A.: Planning by Man-Machine Synergism, in: Sackman, H./Citrenbaum, R. (Hrsg.): Online Planning, Englewood Cliffs 1972, S. 73

2 Vgl. Toppritzhofer, E./Nenning, M.: Computergestützte Marketingplanung, a.a.O., S. 342 ff.

3 Vgl. Hedberg, B.: On Man-Computer Interaction in Organizational Decision-Making, Göteborg 1970, S. 166 ff.

tionsverarbeitungs- und Auswahl-Aktivitäten pro Zeiteinheit - als der Batch-Betrieb führte.¹ Eine Untersuchung von Gold² führte zu analogen Resultaten: Bei einer Simulation der Bauindustrie und ihres Absatzmarktes mit Hilfe der DYNAMO-Sprache hatte die Experiment-Gruppe, die On-Line arbeiten konnte, den Computer wesentlich stärker genutzt als die Kontroll-Gruppe, die die Batch-Version von DYNAMO benutzte. Daneben zeigte sich, daß die On-Line-Gruppe zu einem deutlich besseren Problem-Verständnis gelangte.³ Die Überlegenheit des On-Line-Betriebes gegenüber dem Batch-Processing führte schließlich zu effizienteren Entscheidungen, die hier durch "Gewinne", die bei der Simulation erzielt wurden, gemessen wurden.⁴ Morton kam in seiner Studie zu ähnlichen Ergebnissen⁵ und stellte darüber hinaus fest, daß das Vorhandensein eines On-Line-Informationssystems die Kommunikation zwischen mehreren an einer Entscheidung beteiligten Managern verbesserte, indem es die Präzisierung und schnelle Überprüfung einzelner Standpunkte förderte.⁶

Wegen der skizzierten höheren Effizienz von On-Line-Systemen überrascht es nicht, wenn die Zufriedenheit der Benutzer damit auch größer ist als beim Batch-Betrieb. In dieser Hinsicht ist zwischen den vorliegenden empirischen Untersuchungen weitgehende Obereinstimmung festzustellen.⁷

- 1 Vgl. Hedberg, B.: On Man-Computer Interaction in Organizational Decision-Making, a.a.O., S. 174 ff.
- 2 Vgl. Gold, M.: Time-Sharing and Batch-Processing - An Experimental Comparison of Their Values in a Problem-Solving Situation, in: Communications of the ACM 12 (1969), S. 258
- 3 Vgl. ebenda, S. 254
- 4 Vgl. ebenda, S. 254 f.
- 5 Vgl. Morton, M.: Management Decision Systems, a.a.O., S. 14 f.
- 6 Vgl. ebenda, S. 121
- 7 Vgl. Smith, L.: A Comparison of Batch Processing and Instant Turnaround, in: Communications of the ACM 10 (1967), S. 500;

Die Ergebnisse von Gold lassen vermuten, daß Zufriedenheit mit der Problemlösungsmethode auch zur Zufriedenheit mit der Lösung selbst beiträgt.¹

Ebenso übereinstimmend wie die Benutzer-Präferenzen zu Gunsten des On-Line-Betriebes ergaben sich in den verschiedenen empirischen Analysen Zeitvorteile bei dieser Betriebsart. Dabei verkürzte sich meist sowohl die für einen Planungsvorgang notwendige Arbeitszeit als auch die gesamte Dauer der Planung. Bei Morton² ergaben sich besonders drastische Unterschiede. Die für die kurzfristige Planung für ein Konsumgut notwendige Arbeitszeit verminderte sich beim Übergang auf ein On-Line-System von sechs Tagen auf einen halben Tag, die Dauer dieses Planungsprozesses verminderte sich von 22 Tagen auf einen Tag. Anscheinend ist dieser Zeitgewinn aber bei der Bearbeitung besser strukturierter Probleme mit Hilfe von On-Line-Systemen geringer zu veran-

Forts. Fn. 7/S.108:

Gold, M.: Time-Sharing and Batch-Processing - An Experimental Comparison of Their Values in a Problem-Solving Situation, a.a.O., S. 257;

Hedberg, B.: On Man-Computer Interaction in Organizational Decision Making, a.a.O., S. 193 ff. und die Übersicht bei:

Sackman, H.: Man-Computer Problem Solving, Princeton u.a.O. 1970, S. 220

- 1 Vgl. Gold, M.: Time-Sharing and Batch-Processing - An Experimental Comparison of Their Values in a Problem-Solving Situation, a.a.O., S. 257 und

Sackman, H.: Advanced Research in Online Planning, in: Sackman, H./Citrenbaum, R. (Hrsg.): Online Planning, a.a.O., S. 37 f.

- 2 Vgl. Morton, M.: Management Decision Systems, a.a.O., S. 12 f. und S. 119

schlagen.¹ Diese Zeitvorteile sind vor allem dadurch verursacht, daß der Batch-Betrieb in der Praxis mit Turnaround-Zeiten von mindestens mehreren Stunden verbunden ist, d.h. nach der Formulierung eines Problems muß man mindestens einige Stunden warten, bis man vom Computer die Antwort erhält. Im On-Line-Betrieb erhält man dagegen die Ausgaben des Rechners ohne nennenswerte zeitliche Verzögerung. Bei gut strukturierten Problemen spielen Turnaround-Zeiten eine geringere Rolle, da aus den zu Beginn dieses Abschnittes erörterten Gründen diese Probleme in wenigen Computerläufen bearbeitet werden können. Bei schlecht strukturierten Problemen ist dagegen ein häufiges Eingreifen des Menschen notwendig, was bei langen Wartezeiten für die Rechnergebnisse zu einem entsprechend großen Zeitaufwand für die Planung im Batch-Betrieb führt.

Als Nachteil der On-Line-Planung wird vor allem der damit verbundene erhöhte EDV-Aufwand angesehen. Hier ist zunächst an die schon erwähnten mit dem On-Line-Betrieb verbundenen zusätzlichen Anforderungen an die Hardware- und Software-Ausrüstung einer Rechanlage zu denken. Mit der dadurch verursachten Steigerung der Komplexität eines EDV-Systems sinkt - wie Berichte aus der Praxis zeigen² - auch dessen Betriebssicherheit. Erhöhter EDV-Aufwand wird weiterhin dadurch problematisch, daß On-Line-Systeme erfahrungsgemäß

1 Vgl. Sackman, H.: Man-Computer Problem Solving, a.a.O., S. 220;

Smith, L.: A Comparison of Batch Processing and Instant Turnaround, a.a.O., S. 498 und

Dickson, G./Senn, J./Chervany, N.: Research in Management Information Systems - The Minnesota Experiments, in: Management Science 23 (1977), S. 919

2 Vgl. Achenbach, M.: Erfahrungsbericht über den Einsatz interaktiver Systeme bei der Fried. Krupp GmbH, in: Blaser, A./Hackl, C. (Hrsg.): Interactive Systems, Berlin/Heidelberg/New York 1977, S. 128 f.

nur unregelmäßig genutzt werden¹ und damit die Effizienz des Rechenbetriebes insgesamt häufig sinkt.

In fast allen vergleichenden Untersuchungen von On-Line- und Batch-Betrieb hat sich gezeigt, daß man für die Bearbeitung identischer Probleme im Batch-Betrieb deutlich weniger Rechenzeit benötigt². Dadurch wurden in der Regel die durch den geringeren Verbrauch an menschlicher Arbeit bedingten Kostenvorteile des On-Line-Betriebes zumindest ausgeglichen³. Möglicherweise ist der erhöhte Rechenzeitbedarf bei On-Line-Arbeit durch den zweiten damit verbundenen Nachteil verursacht, nämlich durch die Gefahr, "Computerzeit durch unüberlegtes Herumspielen am Terminal zu vergeuden"⁴. Eine entsprechende Beobachtung ist in der Untersuchung von Schatzoff u.a. gemacht worden, wo festgestellt wurde, daß Programmierer, denen ein On-Line-System zur Verfügung steht, wesentlich häufiger Kompilationen durchführen als Programmierer, die im Batch-Betrieb arbeiten.⁵ Das spricht dafür, daß man im On-Line-Betrieb zu einem weniger überlegten Trial-and-Error-Verfahren neigt, während der Batch-Benutzer wegen des durch die längeren Turnaround-Zeiten mit Fehlern verbundenen Zeitverlustes sorgfältiger und durchdachter arbeitet. In der Praxis dürfte es allerdings schwierig sein, eine Abgrenzung zwischen unqualifizierter Spielerei am Terminal und der beim On-Line-Betrieb gerade erwünschten intensiven Nutzung des Rechners zur Überprüfung vielfältiger Planungsalternativen vorzunehmen.

1 Vgl. Sackman, H.: Advanced Research in Online Planning, a.a.O., S. 26

2 Vgl. Sackmann, H.: Man-Computer Problem Solving, a.a.O., S. 220

3 Vgl. ebenda

4 Topritzhof, E./Nenning, M.: Computergestützte Marketingplanung, a.a.O., S. 346

5 Vgl. Schatzoff, M./Tsao, R./Wiig, R.: An Experimental Comparison of Time Sharing and Batch Processing, in: Communications of the ACM 10 (1967), S. 264

Bei einer speziellen Betrachtung von Decision-Calculus-Modellen erweist sich der generelle Nachteil eines erhöhten Rechenzeitbedarfs im On-Line-Betrieb als weniger gravierend, da es sich hier im allgemeinen um wenig rechenintensive Modelle handelt. Das Problem des größeren EDV-Aufwandes stellt sich dagegen unvermindert. Man wird kaum damit rechnen können, daß dieser Aufwand allein für die Möglichkeit einer Realisation von Marketingmodellen getrieben wird. Vielmehr wird die Ausbreitung von Decision-Calculus-Modellen von der generellen Verbreitung von On-Line-Systemen in starkem Maße abhängen. Beachtenswert ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß in jüngster Zeit Kleinrechner angeboten werden, die in leistungsfähigen Sprachen wie BASIC oder APL programmierbar sind.¹ Diese Rechner bieten alle Möglichkeiten eines On-Line-Systems mit für den hier erörterten Zweck völlig ausreichender Rechenkapazität bei relativ niedrigen Kosten. Im Hinblick auf Betriebssicherheit, Mobilität des Einsatzes und die Anwendung von Modellen auch in kleineren Firmen (Beratungsfirmen, Werbeagenturen, Marktforschungsinstitute etc.) ist die Unabhängigkeit derartiger Rechner von größeren Anlagen hoch einzuschätzen.

Die Vorteile des On-Line-Betriebes im Vergleich zum Batch-Betrieb, die sich in den zitierten empirischen Untersuchungen gezeigt haben, bestätigen weitgehend die positiven Erwartungen gegenüber Decision-Calculus-Modellen, die ja im Gegensatz zu klassischen OR-Verfahren und Large-Scale-Modellen on-line gerechnet werden sollen, wie sie im Abschnitt 4.4.3 dieser Arbeit skizziert worden sind. Das gilt insbesondere für die größere Effizienz der Planung und die Zeitersparnis. Das bessere Problemverständnis der Manager bei

1 Vgl. o.V.: Das System IBM 5100 - ein kompakter Computer mit Anwendungsbibliotheken, in: IBM Nachrichten 26 (1976), S. 243 und

o.V.: Der Tischcomputer IBM 5110 mit Diskette und BSC-Anschluß, in: IBM Nachrichten 28 (1978), S. 76 ff.

On-Line-Modellen ist ebenfalls empirisch belegt worden. Hinsichtlich der Vermutung, daß die Anwendung von Modellen die Konsistenz von Entscheidungen steigert, hat sich gezeigt, daß der On-Line-Betrieb zu einer verbesserten Kommunikation zwischen mehreren an einer Entscheidung beteiligten Personen beiträgt, was wiederum die Entscheidungskonsistenz positiv beeinflussen dürfte. Diese Gesichtspunkte haben nicht zuletzt Auswirkungen auf die Akzeptanz von Decision-Calculus-Modellen. In diesem Zusammenhang muß auch die beobachtete Zufriedenheit der Benutzer mit On-Line-Systemen hervorgehoben werden. Aaker und Weinberg weisen ergänzend darauf hin, daß der Zugriff zu einem Modell zu jeder Zeit und an jedem Ort, wo es gebraucht wird, dessen Akzeptanz steigern müsse.¹

Eine entscheidende Voraussetzung für die Akzeptanz eines On-Line-Modells ist darin zu sehen, daß der potentielle Benutzer mit vertretbarem Aufwand in der Lage ist, die Steuersprache des Modells und die Bedienung des Terminals zu erlernen. Deshalb konzentrieren sich die Ausführungen des nächsten Abschnitts auf eine benutzerfreundliche Gestaltung der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine. Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, daß dieser Gesichtspunkt in den Fällen, in denen dem Manager entsprechende Spezialisten für die reine Bedienung des Terminals zur Verfügung stehen, natürlich eine geringere Bedeutung hat.² Vor allem bei Top-Managern wird man mit dieser Konstellation zu rechnen haben.³

1 Vgl. Aaker, D./Weinberg, C.: Interactive Marketing Models, in: Journal of Marketing, Okt. 1975, S. 20

2 Vgl. Eason, K./Damodaran, L./Stewart, T.: Interface Problems in Man-Computer Interaction, in: Mumford, E./Sackman, H. (Hrsg.): Human Choice and Computers, Amsterdam/Oxford/New York 1975, S. 93

3 Vgl. Heinzelbecker, K.: Partielle Marketing-Informationssysteme, Frankfurt/Zürich 1977, S. 392 und Martin, J.: Design of Man-Computer Dialogues, Englewood Cliffs 1973, S. 441 f.

6.2 Mensch - Computer - Kommunikation in On-Line-Systemen

6.2.1 Gestaltungsmöglichkeiten

Zur Gestaltung der Kommunikation von Mensch und Rechner sind insbesondere von Martin zahlreiche Möglichkeiten beschrieben worden, wobei technische Einzelheiten und Einsatzbereiche, die mit dem hier zu erörternden Problemkreis wenig gemein haben, eine große Rolle spielen.¹ Deshalb soll der Spielraum bei der Konzeption von Mensch - Maschine - Dialogen hier anhand zweier von Miller/Thomas² und einer dritten in Anlehnung an Überlegungen von Eason u.a.³ und Martin⁴ formulierten Gestaltungsdimension umrissen werden. Diese drei Dimensionen beziehen sich auf die Führungsrolle im Dialog, die Eingabemöglichkeiten des Benutzers und die Einfachheit des Dialoges.

- Führungsrolle im Dialog

Die Führung der Mensch - Maschine - Kommunikation kann schwerpunktmäßig beim Benutzer oder beim System liegen. Die Führungsrolle hat derjenige, von dem im Dialog die Initiative ausgeht. Beispielsweise liegt dann, wenn der Rechner zur Parametrisierung eines Modells entsprechende Fragen an den Benutzer stellt und Eingaben verlangt, die Führung beim System. Dagegen hat in den Fällen, in denen Anfragen oder Aufträge an den Rechner gegeben werden, der Mensch die Führungsrolle. Tendenziell stellt ein vom Rechner geführter Dialog geringere Anforderungen an den

1 Vgl. Martin, J.: Design of Man-Computer Dialogues, a.a.O., S. 12 f. und S. 87 ff.

2 Vgl. Miller, L./Thomas, J.: Behavioral Issues in the Use of Interactive Systems, in: Blaser, A./Hackl, C. (Hrsg.): Interactive Systems, a.a.O., S. 205 f.

3 Vgl. Eason, K./Damodaran, L./Stewart, T.: Interface Problems in Man-Computer Interaction, a.a.O., S. 104 f.

4 Vgl. Martin, J.: Design of Man-Computer Dialogues, a.a.O., S. 312 f.

Benutzer, bietet ihm aber auch einen geringeren Spielraum.

- Eingabemöglichkeiten des Benutzers

Hier bilden die freie Eingabe und die Auswahl des Benutzers unter mehreren vom Rechner vorgegebenen Antwortmöglichkeiten die Gegenpole. Die verschiedenen Arten des Daten-Inputs erfolgen typischerweise als freie Eingabe. Dagegen ist die weit verbreitete "Menu-Technik", bei der dem Benutzer eine Reihe von Steuerungsmöglichkeiten für ein Programm angeboten wird, von denen jede ein bestimmtes Unterprogramm initialisieren würde, ein Beispiel für die zweite Eingabeart. Die beiden genannten Beispiele charakterisieren auch die wichtigsten Einsatzbereiche der verschiedenen Eingabemöglichkeiten. In der Praxis findet man, da in vielen Dialogen sowohl Daten-Inputs als auch Programmsteuerungen notwendig sind, häufig eine gemischte Verwendung beider Möglichkeiten.¹

- Einfachheit des Dialoges

Analog zu dem in Abschnitt 4.4.2.1 diskutierten ästhetisch-pragmatischen Einfachheitsbegriff bezieht sich das Kriterium der Einfachheit des Dialoges auf die dafür notwendigen Vorkenntnisse des Benutzers. Leider kann man sich meist nicht ohne weiteres für eine möglichst einfa-

1 Vgl. dazu die Beispiele bei

Day, G./Eskin, G./Montgomery, D./Weinberg, C.: Cases in Computer and Model Assisted Marketing-Planning, Cupertino 1973;

Boulden, J./Buffa, E.: Corporate models - on-line, real-time systems, in: Harvard Business Review, Juli/Aug. 1970, S. 75 und

Morton, M./McCosh, A.: Terminal costing for better decisions, in: Harvard Business Review, Mai/Juni 1968, S. 152 f.

che Kommunikation zwischen Mensch und Computer entscheiden, da Einfachheit in der Regel einerseits mit einer geringeren Leistungsfähigkeit der Mensch - Maschine - Kommunikation¹ und andererseits mit einer durch zahlreiche vom System auszugebende Erläuterungen begründeten Schwerfälligkeit und Langsamkeit des Dialoges² verbunden ist. Es gilt also, einen auf den jeweiligen Benutzer und auf das zu bearbeitende Problem abgestimmten Kompromiß zwischen Einfachheit und Leistungsfähigkeit des Dialoges zu finden.

Bei der praktischen Realisierung eines Mensch-Computer-Dialoges spielen natürlich auch technische Faktoren eine Rolle. Hier ist in erster Linie an die Art der zur Verfügung stehenden Terminals (Fernschreiber, Display), aber auch an die Leistungsfähigkeit des Rechners sowie die Übertragungsgeschwindigkeit und die Kosten der Leitungen zur Datenübertragung zu denken.

6.2.2 Dialoggestaltung bei Decision-Calculus-Modellen

Im Abschnitt 4.4.3 waren Erwartungen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit von Decision-Calculus-Modellen formuliert worden. In Orientierung daran sollen jetzt Grundsätze für die Konzeption des Computer-Dialoges für derartige Modelle entwickelt werden.

1 Vgl. dazu die Übersichten bei

Martin, J.: Design of Man-Computer Dialogues, a.a. O., S. 31 und S. 34

2 Vgl. ebenda, S. 313

Als wichtige Vorteile des Modelleinsatzes waren die Möglichkeit, eine große Zahl von Planungsalternativen zu überprüfen, und die Zeitersparnis bei der Planung genannt worden. In beiderlei Hinsicht wäre es also sinnvoll, einen Dialog so zu gestalten, daß er möglichst schnell abgewickelt werden kann. Dazu wäre es zweckmäßig, Ein- und Ausgaben möglichst knapp zu halten, evtl. sogar an Stelle der natürlichen Sprache ein System von Abkürzungen oder Codes zu verwenden. Ein solches Vorgehen würde aber beim Benutzer des Modells erhebliche formale Kenntnisse voraussetzen und damit dessen Akzeptanz beeinträchtigen. Ferner würde durch einen nicht mehr allgemeinverständlichen Mensch - Maschinen - Dialog auch die Auswirkung des Modelleinsatzes hinsichtlich einer verbesserten Kommunikation zwischen mehreren an einer Entscheidung beteiligten Managern eingeschränkt. Man muß also einen Kompromiß zwischen Schnelligkeit und Einfachheit des Dialoges finden. Als Hilfsmittel bietet sich dazu die flexible Dialoggestaltung an. Darunter ist zu verstehen, daß dem Benutzer verschiedene unterschiedlich ausführliche und damit unterschiedlich leicht zu handhabende Dialogfassungen angeboten werden, von denen er die seinem Kenntnisstand entsprechende zu Beginn der Terminal-Sitzung auswählt. Man geht dabei davon aus, daß der Manager nach einiger Zeit soweit mit dem Modell vertraut wird, daß er mit knappen Ein- und Ausgaben entsprechend schnell arbeiten kann.

In einem anderen Zusammenhang besteht ebenfalls ein Konflikt zwischen Einfachheit und Schnelligkeit des Dialoges: Wenn die Führungsrolle beim System liegt, ist das für den Benutzer in der Regel einfacher, aber mit dem Nachteil verbunden, daß man, wenn bestimmte Eingaben überflüssig sind - beispielsweise, weil man nur einzelne von mehreren gespeicherten Daten verändern will -, immer den gesamten möglicherweise umständlichen Dialog abwickeln muß. Hier ist ebenfalls Flexibilität insofern anzustreben, daß der geübte Anwender die Gelegenheit bekommen sollte, innerhalb der

verschiedenen Programmteile seinen jeweiligen Wünschen entsprechend zu springen. Eine derartige Möglichkeit trägt auch im Sinne eines Benutzer-orientierten Ansatzes der Modellgestaltung dazu bei, daß sich der Manager als Beherrscher des Modells und nicht als dessen "Erfüllungsgehilfe" betrachten kann.

Im folgenden sollen diese allgemeinen Grundsätze anhand der Elemente eines Mensch - Computer - Dialoges bei der Benutzung eines Decision-Calculus-Modelles konkretisiert werden. Diese Elemente sind die Dateneingabe, Datenänderung, Datenausgabe, Programmsteuerung, Berechnung mit Ergebnisausgabe und die Befehle zur Speicherung von Daten.

- Dateneingabe

Hier geht es hauptsächlich um die Parametrisierung eines Modells mit Hilfe subjektiver Schätzungen und um die Eingabe der Daten der jeweils zu prüfenden Planungsalternative. Sollten in dem Modell objektive Daten verwendet werden, so kann man deren Eingabe vom Terminal aus durch einen direkten Zugriff des Modells zu einer entsprechenden Datei überflüssig machen.

In der Regel müssen die Input-Daten für ein Modell vollständig eingegeben werden, um sinnvolle Berechnungen durchführen zu können. Deshalb bietet sich zur Dateneingabe ein vom Rechner geführter Dialog an, bei dem nach und nach alle notwendigen Daten abgefragt werden. Dabei dürften freie Eingaben des Benutzers typisch sein.

Eine Dialogform, bei der die Initiative stärker beim Manager liegt, erscheint nur in den Ausnahmefällen, in denen an Stelle vom Benutzer nicht eingegebener Daten sinnvolle default-values verwendet werden können, als praktikabel.

- Datenänderung

Möglichkeiten zur Datenänderung spielen im Zusammenhang mit den Forderungen der Kontrollierbarkeit und Anpassungsfähigkeit eines Modells eine wichtige Rolle. Weiterhin geht es dabei darum, die Dateneingabe der jeweiligen Planungsalternative und die Korrektur von Eingabefehlern schnell - d.h. ohne die gesamte Dateneingabe wiederholen zu müssen - vornehmen zu können. Dazu wird sich meist ein vom Benutzer gesteuerter Dialog, der jederzeit Datenänderungen erlaubt, als zweckmäßig erweisen. Die Eingabeform ist naturgemäß eine freie.

- Datenausgabe

Zur Gegenüberstellung von Eingabedaten und Ergebnissen kann es nützlich sein, besondere Möglichkeiten für eine übersichtliche Darstellung der Eingaben vorzusehen. Man verspricht sich von einer solchen Gegenüberstellung eine kritische Überprüfung der Eingaben durch den Manager und damit gegebenenfalls eine Verbesserung seiner Schätzungen über eine entsprechende Rückkopplung. Ferner können Daten ausgegeben werden, wenn der Modellbenutzer gleichzeitig Zugriff zu einer Datenbank hat. Beispielsweise könnte der Dialog mit dem Modell so organisiert sein, daß immer, wenn subjektive Schätzungen vom Manager verlangt werden, auch die Ausgabe entsprechender Vergangenheitsdaten zur Erleichterung der Schätzungen angeboten wird.

Die Datenausgabe sollte normalerweise nicht automatisch erfolgen, da das den Dialog schwerfälliger macht und vor allem beim Manager zu einer Überfütterung mit Informationen führen kann. In diesem Zusammenhang ist auf die Untersuchungen von Witte hinzuweisen, der festgestellt hat, daß eine Erhöhung der Informations-Versorgung der an einer Entscheidung beteiligten Personen keineswegs zu effizien-

teren Entscheidungen geführt hat.¹ Dagegen hat sich eine Vitalisierung der Informations-Nachfrage als wesentlich erfolgversprechender gezeigt.² Diese Vitalisierung ist in einer experimentellen Untersuchung von Witte durch gezielte Informations-Angebote erreicht worden.³ Auf der Grundlage dieser Erfahrungen bietet sich für die Datenausgabe im Rahmen eines Decision-Calculus-Modelles ein vom System geführter Dialog an, bei dem der Benutzer jeweils gefragt wird, ob er bestimmte Daten haben will. Die Eingaben des Benutzers bestehen dann in der Auswahl aus mehreren vom Rechner angebotenen Antwortmöglichkeiten. Das werden oft einfache Ja-Nein-Eingaben sein, wenn nur zu entscheiden ist, ob eine bestimmte Datenausgabe gewünscht wird oder nicht.

- Programmsteuerung

Als Programmsteuerung werden hier alle Dialogteile bezeichnet, bei denen vom Benutzer Entscheidungen über den weiteren Ablauf des Programmes, mit dem gerade gearbeitet wird, erwartet werden. Dabei kann es sich beispielsweise darum handeln anzugeben, ob Daten geändert oder eine Modellberechnung und Ergebnisausgabe durchgeführt werden sollen. Auch die Auswahl zwischen alternativen Berechnungsverfahren ist zur Programmsteuerung zu zählen.

Um dem Modell-Anwender Gelegenheit zu geben, den Ablauf einer Terminal-Sitzung nach seinen aktuellen Bedürfnissen zu gestalten, empfiehlt es sich, bei der Programmsteuerung ihm die Führung des Dialoges soweit wie möglich zu

1 Vgl. Witte, E.: Das Informationsverhalten in Entscheidungsprozessen, Tübingen 1972, S. 32 ff.

2 Vgl. ebenda, S. 44 ff. und Witte, E.: Das Informationsverhalten in Informationssystemen - Die These von der unvollkommenen Informationsnachfrage, in: Grochla, E./Szyperski, N. (Hrsg.): Management-Informationssysteme, Wiesbaden 1971, S. 833 ff.

3 Vgl. Witte, E.: Das Informationsverhalten in Entscheidungsprozessen, a.a.O., S. 74 ff.

überlassen. Hinsichtlich der Eingabemöglichkeiten ist man hier meist auf eine beschränkte Zahl definierter Schlüsselworte oder Codes beschränkt, die jeweils einem bestimmten Befehl entsprechen.

- Berechnung mit Ergebnisausgabe

Berechnung und Ausgabe der Ergebnisse eines Modells sind im Normalfall miteinander verbunden. Das bedeutet aber nicht, daß alle Ergebnisse unaufgefordert ausgegeben werden. Im Sinne der im Zusammenhang mit der Erörterung der Datenausgabe skizzierten Untersuchungsergebnisse von Witte erscheint eher eine Vorgehensweise als zweckmäßig, bei der zunächst ein relativ hoch verdichtetes Ergebnis dargestellt wird und dann gegebenenfalls mehrere detailliertere und/oder weiterführende Ergebnisausgaben dem Benutzer, der daraufhin seine Informationsnachfrage zu artikulieren hat, angeboten werden.

Analog zur Datenausgabe dürfte auch hier in der Regel ein vom System geführter Dialog mit beschränkten Eingabemöglichkeiten zweckmäßig sein.

Ergänzend sei noch darauf hingewiesen, daß sich die Ergebnisdarstellung in graphischer Form als besonders günstig im Hinblick auf eine effiziente Entscheidungsunterstützung gezeigt hat.¹

- Speicherung von Daten

In der Praxis kann häufig der Wunsch auftreten, zu den in einer Terminal-Sitzung eingegebenen Daten und den Berechnungsergebnissen auch später noch zugreifen zu können. Dazu sind Befehle zur Datenspeicherung notwendig. Da die Verwaltung von Dateien in einer Rechenanlage normalerweise

1 Vgl. Dickson, G./Senn, J./Chervany, N.: Research in Management Information Systems - The Minnesota Experiments, a.a.O., S. 919

se dem Betriebssystem obliegt, ist es hier notwendig, damit zu kommunizieren, was natürlich durch die dafür notwendige spezielle Steuersprache für den Benutzer schwierig sein kann. Deshalb ist es ratsam, bei Bedarf vom Modell-Programm entsprechende Hinweise ausgeben zu lassen.

Die Programmierung eines den skizzierten Anforderungen gemäßen Dialoges erfolgt meist modular: Ein Steuerprogramm ruft die zur jeweiligen Aufgabenstellung notwendigen Unterprogramme auf.¹ Damit kann man durch verschiedene (unterschiedliche Vorkenntnisse des Benutzers erfordernde) Unterprogramme für den gleichen Zweck die Flexibilität des Programmes sichern. Ferner sind bei einer solchen Struktur Ergänzungen und Änderungen des Programmes relativ einfach zu realisieren.

6.3 Exkurs: APL

6.3.1 Charakteristika von APL

An dieser Stelle seien einige Ausführungen zum APL-System eingefügt, da APL sich zur Realisierung von Decision-Calculus-Modellen - wie noch zu zeigen sein wird - besonders eignet. Dementsprechend wurde APL auch zur Programmierung des im folgenden Hauptabschnitt dargestellten Modells verwendet.

Die Bezeichnung APL ist eine Abkürzung für "A Programming Language". APL wurde von Iverson zunächst als allgemeine Formulierungstechnik für Probleme vor allem der Mathematik

1 Vgl. dazu auch Hedberg, B./Edström, O./Glimell, H.: Man-Computer Interference? The Development and Design of a Marketing Information System, Preprint Nr. I/73-17 des Internationalen Instituts für Management und Verwaltung (Wissenschaftszentrum Berlin), Berlin 1973, S. 18 ff.

und Technik entwickelt und 1962 vorgestellt.¹ Erst in den Jahren danach wurde auf dieser Grundlage die Programmiersprache APL entwickelt. Ein erstes APL-System wurde 1966 auf einer IBM-360-Anlage in Betrieb genommen und in den folgenden Jahren dann auch kommerziell vertrieben.² Etwa seit 1970 haben sich einerseits die APL-Anwendungen in Wissenschaft und Wirtschaft ausgebreitet, andererseits sind die führenden Computer-Hersteller dazu übergegangen, ebenfalls - wie IBM - APL-Systeme anzubieten.³ Die Aussichten für eine weitere Verbreitung von APL sind günstig, da heute sowohl die Möglichkeit besteht, in Service-Rechenzentren verfügbare APL-Systeme über ein Terminal zu benutzen⁴, als auch Kleinrechner mit APL-Systemen angeboten werden,⁵ so daß der potentielle Kreis der APL-Anwender nicht auf diejenigen, die Zugriff zu einer eigenen Großrechenanlage haben, beschränkt ist.

Die herausragende Eigenschaft von APL besteht darin, daß es gleichzeitig eine Programmiersprache und ein Time-Sharing-

1 Vgl. Iverson, K.: A Programming Language, New York/London 1962

2 Vgl. Eckardt, T./Fuchs, J.: APL im Spiegel seiner Anwendungen, Stuttgart 1975, S. 5 und
Giloi, W.: Programmieren in APL, Berlin/New York 1977, S. 11

3 Vgl. Borgne, Y. Le: APL-Usage in Europe - Scope and Value, in: Hunter, G. (Hrsg.): APL 76 Conference Proceedings, Ottawa 1976, S. 259 ff. und

Creveling, C.: APL and its Entry into the World, in: Proceedings of the Sixth International APL Users' Conference, Anaheim 1974, S. 117 ff.

4 Vgl. Hansen, H. (Hrsg.): Die Teilnehmersysteme APL und IBM CALL im wirtschaftswissenschaftlichen Studium an der Gesamthochschule Duisburg, Stuttgart 1976

5 Vgl. o.V.: Das System IBM 5100 - ein kompakter Computer mit Anwendungsbibliotheken, a.a.O., S. 243 und
o.V.: Der Tischcomputer IBM 5110 mit Diskette und BSC-Anschluß, a.a.O., S. 76 ff.

System ist.¹ Man muß also nicht - wie sonst üblich - bei System-Befehlen (z.B. Handhabung von Dateien) und bei der Programmierung bzw. bei der Benutzung von Programmen auf unterschiedlichen Sprachebenen operieren. Alle Operationen finden im gleichen System statt, was die Bedienung zumindest für weniger geschulte Anwender deutlich erleichtern dürfte.

APL ist eine dialogorientierte Sprache, d.h. Interaktionen zwischen Benutzer und Rechner sind sehr einfach und direkt möglich. Entsprechend einfach ist die Programmierung von Ein- und Ausgabe-Befehlen. In diesem Zusammenhang ist auch die Möglichkeit, ein APL-System wie einen Tischrechner benutzen zu können, erwähnenswert.² Bezeichnend ist die Tatsache, daß nur vereinzelte APL-Batch-Versionen bekannt sind, die eher experimentellen Charakter haben.³

Im Vergleich zu anderen Programmiersprachen fällt die Kompaktheit von APL-Programmen auf⁴, die durch zahlreiche im APL-System vorhandene äußerst leistungsfähige Operatoren⁵

1 Vgl. Haberlandt, K.: Modellentwicklung mit APL, in: Hansen, H./Wahl, M. (Hrsg.): Probleme beim Aufbau betrieblicher Informationssysteme, München 1973, S. 288

2 Vgl. Gilman, L./Rose, A.: APL - An Interactive Approach, a.a.O., S. 2

3 Vgl. Clementi, J./Sandery, P./James, B.: Development of a Batch APL System und
Hail, J./Kirscher, J.: A Batch Processing Version of APL 1130 for Student Use, beide in: Proceedings of the Sixth International APL Users' Conference, a.a.O., S. 85 ff. bzw. S. 180 ff.

4 Vgl. dazu die Beispiele bei
Martin, J.: Design of Man-Computer Dialogues, a.a.O., S. 64 und

Giloi, W.: Programmieren in APL, a.a.O., S. 211

5 Vgl. Haberlandt, K.: Modellentwicklung mit APL, a.a.O., S. 289 ff.

und die Dynamisierung von Datenstrukturen in APL¹ ermöglicht wird. Diese beiden Eigenschaften haben weiterhin einen relativ geringen Zeitaufwand beim Erlernen von APL sowie bei der Erstellung entsprechender Programme zur Folge. Aufgrund der vorliegenden Erfahrungen geht man davon aus, daß ein Benutzer schon nach einer Einführung von etwa 15 Minuten einfache APL-Operationen selbst ausführen kann und nach einem Tag in der Lage ist, kleine Programme zu schreiben.² Dabei erweist sich die Eigenschaft von APL, daß man auch mit einer Teilmenge der vorhandenen Operatoren sinnvoll arbeiten kann, als nützlich.

Im Vergleich zu Sprachen wie FORTRAN oder PL/I dürfte der Lern- und Programmieraufwand bei APL nur etwa 20% (!) betragen.³ Den genannten Vorteilen von APL steht aber eine im Verhältnis zu anderen Programmiersprachen deutlich geringere Rechengeschwindigkeit gegenüber.⁴ Dadurch ist die Eignung von APL für sehr rechenintensive und/oder sehr häufig auftretende Aufgaben natürlich eingeschränkt.

1 Vgl. Stütz, O.: Einführung in APL, in: Stütz, O. (Hrsg.): APL-Zwischenbilanz der Praxis, Stuttgart 1974, S. 11 ff.

2 Vgl. ebenda, S. 9 und die Übersicht bei Martin, J.: Design of Man-Computer Dialogues, a.a.O., S. 31

3 Vgl. Haberlandt, K.: Modellentwicklung mit APL, a.a.O., S. 289

4 Vgl. Jenkins, M.: Numerical Analysis and APL, Can They Coexist?;

Demars, G./Girard, E./Rault, J.-C.: APL in a Two-Step Programming Technique for Developing Complex Programs, beide in: Gjerlov, P./Helms, H./Nielsen, J. (Hrsg.): APL Congress 73, Amsterdam/London/New York 1973, S. 240 ff. bzw. S. 83 ff. und

Bork, A.: Limitations of APL as a Language for Student-Computer Dialogs, in: APL Quote Quad 5 (1974), Heft 4, S. 36 f.

6.3.2 Programmierung von Decision-Calculus-Modellen mit APL

APL bietet sich insbesondere durch seine Dialogorientierung zur Programmierung von Decision-Calculus-Modellen an. Die Ein- und Ausgabe von Zahlen und Texten ist leicht und flexibel programmierbar. Zur Ausgabe von Ergebnissen in Tabellenform oder als graphische Darstellungen stehen einfach zu handhabende leistungsfähige Funktionen zur Verfügung (Δ FMT, PLOT¹).

Eine besondere Organisationsform des APL-Systems erleichtert dessen Benutzung: Nachdem vom Benutzer durch eine entsprechende Anmeldung die Verbindung zwischen Terminal und APL-System hergestellt worden ist, bekommt er einen "Workspace"² zugewiesen. In diesem Workspace werden Programme und Daten gespeichert. Dadurch gestaltet sich der Zugriff zu Programmen und Dateien und deren Aufbewahrung über einen längeren Zeitraum mittels weniger System-Befehle als äußerst einfach. Es besteht ein direkter Zugang zu allen Daten, wodurch Datenänderungen sehr erleichtert werden. Als Beispiele für die Nutzung dieser spezifischen Vorteile von APL seien hier die Programmpakete zur Zeitreihenanalyse von Schober³ und Haedrich/Kuß⁴ genannt. Die einfache Hand-

1 Vgl. Gilman, L./Rose, A.: APL - An Interactive Approach, a.a.O., S. 193 ff. und S. 252 ff.

2 Vgl. Geller, D./Freedman, D.: Structured Programming in APL, Cambridge 1976, S. 100 ff.

3 Vgl. Schober, F.: APL Econometric Planning Language, in: Plötzeneder, H. (Hrsg.): Computergestützte Unternehmensplanung, a.a.O., S. 379 ff. und

Schober, F./Spielberg, K.: APL Econometric Planning Language, in: Hunter, G. (Hrsg.): APL 76 Conference Proceedings, a.a.O., S. 359 ff.

4 Vgl. Haedrich, G./Kuß, A.: APL-Programme zur Absatzvorausschätzung, Arbeitspapier Nr. 4/76 des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der Freien Universität Berlin, Berlin 1976

habung von Workspaces dürfte der Akzeptanz von in APL programmierten Modellen entgegenkommen; die guten Möglichkeiten der Datenänderung fördern die Überprüfung möglichst vieler Planungsalternativen und entsprechen damit einem wichtigen Zweck des Modelleinsatzes.

Der besonders geringe Programmieraufwand bei APL trägt dazu bei, daß einerseits der Zeitraum zwischen dem Auftreten einer Entscheidungssituation und der Bereitstellung einer dafür geeigneten Entscheidungshilfe relativ kurz ist¹ und andererseits vorhandene Modelle ohne große Probleme an veränderte Marktverhältnisse bzw. an eine veränderte Problemsicht des Managers angepaßt werden können. Vermutlich wird dieser Zeitvorteil den bei APL-Programmen im allgemeinen erhöhten Rechenzeitbedarf mehr als ausgleichen, da im Rahmen von Decision-Calculus-Modellen meist weniger komplexe Rechenoperationen vorgenommen werden. Die leichte Erlernbarkeit von APL kann in Einzelfällen insofern von Vorteil sein, als besonders aufgeschlossene Manager einfache Datenmanipulationen und Programmänderungen selbst vornehmen und durch die Benutzung des APL-Systems im Tischrechner-Modus dessen Nutzungsmöglichkeiten erweitern können.

In den letzten Jahren haben sich zwei Entwicklungen gezeigt, die eine Benutzung von APL zur Realisierung von Modellen noch attraktiver machen:

- In den meisten APL-Systemen ist heute eine größere Zahl fertiger Programme zur Bearbeitung mathematischer, statistischer u.a. Probleme verfügbar, die bei der Programmierung von Modellen - z.B. als Unterprogramme - verwendet werden können. Einige derartige Programme sind auch publi-

1 Vgl. Jarvis, W./Wobbe, H.-W./Carim, H.: APL as a Foundation for a Marketing Planning and Analysis System, in: Proceeding of the Sixth International APL User's Conference, a.a.O., S. 217

ziert worden.¹

- Mit APLSV (APL-Shared Variables) wird heute ein System angeboten, das den Zugriff zu allen außerhalb des APL-Systems in einem Rechner vorhandenen Dateien erlaubt.² Damit können alle maschinenlesbaren Daten problemlos in Modellen verwendet werden, ohne daß eine gesonderte Eingabe über ein Terminal erforderlich ist.

6.4 Zusammenfassung

Die Diskussion des On-Line-Betriebes zeigte, daß diese Betriebsart den mit dem Decision-Calculus-Ansatz verfolgten Zielen sehr weit entgegenkommt. Im Hinblick auf Hardware und Software sind heute die technischen Möglichkeiten für einen effizienten On-Line-Betrieb gegeben. Einige Anzeichen sprechen für eine Ausbreitung derartiger Systeme. Für die Gestaltung der Bestandteile des Dialoges mit einem Decision-Calculus-Modell wurden einige Grundsätze entwickelt, die anhand des im nächsten Abschnitt dargestellten Beispiels illustriert werden sollen.

-
- 1 Vgl. z.B. Smillie, K.: Statpack 1 - An APL Statistical Package, Publication No. 9 des Department of Computing Science der University of Alberta, Edmonton 1968;
Smillie, K.: Statpack 2 - An APL Statistical Package, Publication No. 17 des Department of Computing Science der University of Alberta, Edmonton 1969;
Buckley, J./Nagaraj, M./Sharp, D./Schenck, J.: Management Problem-Solving with APL, Los Angeles 1974 und
Courtney, H./Cheney, C.: An Application of the Binomial Distribution to Sales Planning, in: Proceedings of the Fifth APL Users' Conference, Toronto 1973, S. 16-1 ff.
- 2 Vgl. Polivka, R./Pakin, S.: APL - The Language and Its Usage, Englewood Cliffs 1975, S. 439 ff.

7. EIN BEISPIEL FÜR DIE GESTALTUNG EINES DECISION-CALCULUS-MODELLS

7.1 Grundgedanken der Risiko-Analyse

Die Gestaltung eines Decision-Calculus-Modells nach den in den vergangenen Abschnitten diskutierten Prinzipien soll hier anhand der Risiko-Analyse illustriert werden. Die Grundgedanken dieses Verfahrens werden zunächst kurz skizziert.

Entscheidungen sind in ihrem Wesen zukunftsgerichtet. Allgemein besteht eine rationale Entscheidung darin, aus mehreren Handlungsalternativen diejenige auszuwählen, die einen möglichst hohen Zielerreichungsgrad erwarten läßt.¹ Voraussetzung einer rationalen Entscheidung ist also das Vorliegen von Informationen über die Wirkungen der verschiedenen Handlungsmöglichkeiten. Diese Wirkungen liegen natürlich in der Zukunft; deswegen sind die entsprechenden Informationen in der Regel mit Unsicherheit behaftet. Der Zweck der Risiko-Analyse besteht darin, das dadurch verursachte Entscheidungs-Risiko zu quantifizieren, so daß es bei der Auswahl der Handlungsalternativen berücksichtigt werden kann. Ausgangspunkt und Voraussetzung jeder Risiko-Analyse ist eine funktionale Beziehung zwischen der Zielgröße der jeweiligen Entscheidung als abhängiger Variabler und den

1 Vgl. Kuß, A.: Der Stellenwert von Entscheidungshilfen im Marketing, in: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung, Berlin/New York 1977, S. 17

diese Zielgröße beeinflussenden unabhängigen Variablen.¹ Beispielsweise kann es sich bei der Zielgröße um einen Deckungsbeitrag handeln; unabhängige Variable wären hier verschiedene Kosten- und Erlös-Größen. Eine Entscheidung - beispielsweise die Entscheidung, eine Preisänderung vorzunehmen - kann einen Einfluß auf die Kosten und Erlöse haben, der aber nicht sicher und exakt vorhergesagt werden kann. Deshalb versucht man, für die Größen, bei denen die Wirkungen einer Maßnahme nicht sicher vorherzusehen sind, Wahrscheinlichkeitsverteilungen für unterschiedliche Wirkungen anzugeben. Im nächsten Schritt kann man dann mit Hilfe der verwendeten funktionalen Beziehung eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für die abhängige Variable (Zielgröße, hier z.B. Deckungsbeitrag) ermitteln. Dazu gibt es zwei Wege:

- Vollständige Enumeration

Bei der vollständigen Enumeration wird die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zielgröße dadurch bestimmt, daß man für jede mögliche Kombination von Werten der unabhängigen Variablen den daraus resultierenden Wert der Zielgröße und über die Wahrscheinlichkeit für das gemeinsame Auftreten der jeweiligen Werte der unabhängigen Variablen die Wahrscheinlichkeit für diesen Zielgrößenwert berechnet.² Diese Vorgehensweise ist aus rechentechnischen Grün-

-
- 1 Vgl. Diruf, G.: Die quantitative Risikoanalyse, in: Zeitschrift für betriebswirtschaft 1972, S. 823 ff. und
Wheelwright, S./ Makridakis, S.: Computer-Aided Modeling for Managers, Reading u.a.O. 1972, S. 104 ff.
- 2 Vgl. dazu die Beispiele bei Kuß, A.: Sicherer planen mit der Risiko-Analyse, in: Marketing Journal 1/78, S. 33 f. und
Müller-Merbach, H.: Risikoanalyse, in: Management-Enzyklopädie, Bd. 5, München 1971, S. 178 ff.

den auf Fälle beschränkt, in denen nur eine überschaubare Zahl von Werte-Kombinationen auftritt. Damit ist natürlich die weitere Einschränkung verbunden, daß für die unabhängigen Variablen nur diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen vorliegen.¹

- Monte-Carlo-Methode

"Unter dem Begriff 'Monte-Carlo-Methoden' faßt man alle jene Verfahren zusammen, die dazu ersonnen worden sind, mathematische Probleme auf statistischem Wege mit Hilfe künstlich erzeugter Zufallszahlen numerisch zu lösen"². Im Zusammenhang mit der Risiko-Analyse wird die Monte-Carlo-Methode immer dann eingesetzt, wenn die Berechnung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Zielgröße mit Hilfe der vollständigen Enumeration nicht zweckmäßig oder nicht möglich ist. In diesen Fällen wird mit Hilfe von Zufallszahlen aus der Vielzahl von Werte-Kombinationen der unabhängigen Variablen eine Stichprobe gezogen. Für jede Kombination wird dann der sich daraus ergebende Wert der Zielgröße berechnet. Die so entstehende Häufigkeitsverteilung wird als Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zielgröße interpretiert.³ Bei der Stichprobenziehung muß aber beachtet werden, daß sich die Chance jedes möglichen Wertes der unabhängigen Variablen, in eine Berechnung einbezogen zu werden, an der entsprechenden Wahrscheinlichkeitsverteilung orientiert.

-
- 1 Vgl. Turner, B.: Die Risiko-Analyse als Entscheidungshilfe bei der betrieblichen Anwendung klassischer preistheoretischer Modelle, Bern/Frankfurt 1972, S. 56
 - 2 Schneeweiß, H.: Monte-Carlo-Methoden, in: Menges, G. (Hrsg.): Beiträge zur Unternehmensforschung, Würzburg 1969, S. 129
 - 3 Vgl. dazu u.a. Hillier, F./Lieberman, G.: Introduction to Operations Research, San Francisco u.a.O. 1967, S. 452 ff. und
Theil, H./Boot, J./Kleuk, T.: Prognosen und Entscheidungen, Opladen 1971, S. 191 ff.

Die skizzierten Berechnungsverfahren setzen statistische Unabhängigkeit der die Zielgröße beeinflussenden Variablen untereinander voraus. Sollte diese Voraussetzung nicht gegeben sein, muß man Vergrößerungen und/oder eine größere Kompliziertheit des Verfahrens in Kauf nehmen.¹

Allgemein vollzieht sich die Risiko-Analyse in drei Schritten:²

- Aufstellung der funktionalen Beziehung

Damit ist der Einsatzbereich der Risiko-Analyse auf Situationen beschränkt, in denen eine funktionale Beziehung zwischen Zielgröße und Einflußvariablen gefunden werden kann. Beispiele aus dem Marketingbereich werden im folgenden Abschnitt vorgestellt. Bei der Festlegung der Beziehung ist die Forderung nach statistischer Unabhängigkeit der Einflußgrößen zu beachten.

- Ermittlung der Daten und gegebenenfalls der entsprechenden Wahrscheinlichkeiten

Bei Variablen, deren Entwicklung eindeutig prognostizierbar ist, muß nur der jeweilige Wert bestimmt werden. Anderenfalls ist eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zu bestimmen. Hier können sowohl objektive Prognoseverfahren als auch subjektive Schätzungen³ eine Rolle spielen.

1 Vgl. Schindel, V.: Risikoanalyse, a.a.O., S. 93 ff. und Stahlknecht, P.: Erfahrungen mit computergestützten Planungsmodellen, in: Grochla, E./Szyperski, N. (Hrsg.): Modell- und computergestützte Unternehmensplanung, Wiesbaden 1973, S. 344

2 Vgl. Müller-Merbach, H.: Risikoanalyse, a.a.O., S. 180

3 Vgl. dazu Abschnitt 5 dieser Arbeit

- Berechnung und Ausgabe der Ergebnisse

Die Berechnung wird nach einem der beiden skizzierten Verfahren durchgeführt. Dabei bedient man sich in der Regel einer elektronischen Rechenanlage.

Durch die Verwendung der Risiko-Analyse kann eine Entscheidung insofern differenzierter getroffen werden, als neben der Optimierung einer Zielgröße auch das damit verbundene Risiko kalkulierbar wird. Wenn man beispielsweise die Risiko-Analyse einsetzt, um unterschiedliche Marketing-Strategien zu überprüfen, kann es sich ergeben, daß man sich zugunsten einer Strategie entscheidet, die nicht die höchsten Deckungsbeiträge erwarten läßt, bei der aber die Wahrscheinlichkeit, negative Deckungsbeiträge zu erwirtschaften, besonders gering ist. Durch die sehr umfassende ausgegebene Information (Wahrscheinlichkeitsverteilung für eine Zielgröße) erscheint die Risiko-Analyse im Vergleich zu anderen Verfahren zur Berücksichtigung des Planungsrisikos¹ als überlegen.

7.2 Anwendungen der Risiko-Analyse im Marketing

Die ersten Anwendungen der Risiko-Analyse im betriebswirtschaftlichen Bereich lagen auf dem Gebiet der Investitions-Entscheidungen. Hier wurde das Verfahren eingesetzt, um beispielsweise für alternative Investitionsmöglichkeiten Wahrscheinlichkeitsverteilungen für den jeweiligen 'Return on Investment' zu ermitteln.²

1 Vgl. Diruf, G.: Die quantitative Risikoanalyse, a.a.O., S. 821 f.

2 Vgl. Hertz, D.: Risk Analysis in Capital Investment, in: Harvard Business Review, Heft 1/1964, S. 95 ff.

Die Probleme bei der Einführung eines neuen Produktes ähneln sehr stark denen bei einer Investitions-Entscheidung: Aufwendungen für die Produkt-Einführung sind den abgezinsten Erträgen künftiger Perioden gegenüberzustellen. Insofern ist es naheliegend, das durch die Unsicherheit zukünftiger Erträge bedingte Risiko zu quantifizieren.¹ In einem Stadium der Planung, in dem die Produktvorschläge schon so weit konkretisiert sind, daß Kalkulationen möglich sind, kann dazu die Risiko-Analyse verwendet werden. Kreilkamp schlägt die Anwendung der Risiko-Analyse schon in einer früheren Phase der Produktentwicklung im Zusammenhang mit einem Scoringmodell vor.² Nach der Untersuchung von Köhler/Uebele scheint die Produktpolitik der wichtigste Einsatzbereich der Risiko-Analyse im Marketing zu sein.³

Für den Bereich der Preispolitik wird die Verwendung der Risiko-Analyse zur Bestimmung des optimalen Angebotspreises eines Monopolisten⁴ und zur Ermittlung der Wahrscheinlich-

1 Vgl. Pessemier, E.: New-Product Decisions, New York u.a. O. 1966, S. 142 ff.;

Root, H.: Implementation of Risk Analysis Models for the Management of Product Innovations, in: Goldberg, W. (Hrsg.): Computer Simulation Versus Analytical Solutions for Business and Economic Models, Gothenburg 1972, S. 93 ff. und

Pessemier, E./Root, H.: The Dimensions of New Product Planning, in: Journal of Marketing, Jan. 1973, S. 16 f.

2 Vgl. Kreilkamp, E.: Entwicklung eines praxisorientierten Scoringmodells nach dem Decision-Calculus-Ansatz zur Bewertung von Neuproduktideen, a.a.O., S. 126 ff.

3 Vgl. Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen, a.a.O. S. 129

4 Vgl. Turner, B.: Die Risiko-Analyse als Entscheidungshilfe bei der betrieblichen Anwendung klassischer preistheoretischer Modelle, a.a.O., S. 81 ff.

keitsverteilung von Konkurrenzpreisen in Ausschreibungssituationen¹ vorgeschlagen. Zur Ergebnisplanung skizziert Müller-Merbach ein sehr einfaches Risiko-analytisches Verfahren.² Im Hinblick auf die Ergebnisplanung ist auch eine von Kierulff/Robison vorgestellte Methode zur Ermittlung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung für Umsätze in einer Planungsperiode von Interesse.³

7.3 Ein Modell zur Ergebnisplanung mit Hilfe der Risiko-Analyse (Programmbeschreibung)

In dem in diesem Abschnitt zu beschreibenden Modell zur Ergebnisplanung wurde von folgender einfacher funktionaler Beziehung zur Ermittlung von Deckungsbeiträgen für ein Produkt ausgegangen:

$$DB1 = (MV \times MANT) \times (PPE - (HKPE + VKPE))$$

und

$$DB2 = DB1 - MAUFW$$

mit

DB1 : Deckungsbeitrag 1

DB2 : Deckungsbeitrag 2

1 Vgl. Kuß, A.: Competitive-Bidding-Modelle, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Heft 4/1977 (Kontaktstudium), S. 68

2 Vgl. Müller-Merbach, H.: Risiko-Analyse, a.a.O., S.234 ff.

3 Vgl. Kierulff, H./Robison, D.: Probabilistic Forecasting for Contractors, in: Management Science 17 (1971), S. B-773 ff.

MV : Marktvolumen in Stück
MANT : Marktanteil
PPE : Verkaufspreis pro Einheit
HKPE : Herstellkosten pro Einheit
VKPE : Vertriebskosten pro Einheit
MAUFW: Marketingaufwand insgesamt

Das Modell soll dazu dienen, für eine festgelegte Marketingstrategie eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der daraus resultierenden Deckungsbeiträge zu ermitteln. Für jede der Einflußgrößen der Deckungsbeiträge sind Wahrscheinlichkeitsverteilungen anzugeben. Es ist hier hervorzuheben, daß die einzugebenden unterschiedlichen Werte dieser Einflußgrößen lediglich die Unsicherheit der Entwicklung auf den Absatz- und Beschaffungsmärkten widerspiegeln, nicht aber Variationen der zugrunde liegenden Strategie. So bedeutet beispielsweise die Aussage, der Marketingaufwand liege zwischen den Beträgen X und Y, nicht, daß noch ein Spielraum für die einzusetzenden Maßnahmen besteht, sondern vielmehr, daß die Höhe der Aufwendungen, die für ein festgelegtes Maßnahmen-Bündel notwendig sind, noch nicht genau abzuschätzen ist.

Das hier verwendete sehr einfache Modell ist für den Zweck dieser Darstellung, der darin besteht, einige Ergebnisse der Haupt-Abschnitte 5 und 6 dieser Arbeit zu illustrieren und zu konkretisieren, ausreichend. In der Praxis möglicherweise sinnvolle Erweiterungen des Modells, wie z.B. die Planung für mehrere Perioden mit der entsprechenden Abzinsung oder die Verwendung von Eingabe-Schätzungen mehrerer Personen, würden in diesem Zusammenhang die Darstellung verkomplizieren, ohne einen angemessenen Erkenntniszuwachs zu bringen. Die zu beschreibende Realisation des Modells soll lediglich Gestaltungsmöglichkeiten aufzeigen. Der Anspruch, eine besonders günstige oder gar optimale Gestaltung gefunden zu haben, kann natürlich nicht erhoben werden, da man sich bei

einem Benutzer-orientierten Ansatz bei der Realisierung eines Modells nicht an allgemeingültigen Prinzipien, deren vollständige Einhaltung eine optimale Gestaltung charakterisieren würde, sondern an den Bedürfnissen des jeweiligen Benutzers auszurichten hat.

Die Strukturierung der Beschreibung des vom Verfasser erstellten Programms zur Ergebnisplanung mit Hilfe der Risiko-Analyse orientiert sich zunächst an den im Abschnitt 6.2.2 dieser Arbeit vorgestellten Elementen eines Mensch-Computer-Dialoges. Einige der im Haupt-Abschnitt 5 diskutierten Probleme der Erfassung subjektiver Schätzungen werden im Zusammenhang mit der Dateneingabe wieder aufgegriffen.

Die Abbildung 4 mit ihren einzelnen Teilen zeigt ein Beispiel eines vollständigen Dialoges mit dem (in APL programmierten) Modell, in dem alle wichtigen Elemente enthalten sind. Zu Beginn wird durch den Befehl ")LOAD PLANUNG" das Programm geladen und durch die Eingabe des Programmnamens "RISIKO" gestartet. Der Benutzer wird zunächst gefragt, inwieweit er mit dem Programm vertraut ist. Im vorliegenden Beispiel ist der Benutzer damit nicht gut vertraut. Deshalb werden in der Folge relativ umfangreiche Texte ausgegeben, die die Benutzung des Programms erleichtern sollen. Diese Wahlmöglichkeit ist ein Beitrag zur Flexibilität des Programms, auf die noch genauer einzugehen sein wird. Im nächsten Schritt werden verschiedene Möglichkeiten zur Programmsteuerung angeboten. Der Benutzer wünscht Daten völlig neu einzugeben. Dazu muß er zunächst Angaben über Produktnamen, Marktsegment etc. machen. Damit soll einerseits eine präzise Definition der zu schätzenden Größen¹ und andererseits die Möglichkeit, diese Angaben zu speichern, erreicht werden (vgl. Abb. 4, Teil 1).

1 Vgl. Abschnitt 5.2.2 dieser Arbeit

Dann beginnt die eigentliche Dateneingabe für die sechs Schätz-Größen Marktvolumen, Preis, Herstellkosten, Vertriebskosten, Marketingaufwand und Marktanteil. Für jede der Größen soll der Modell-Benutzer eine stark vereinfachte subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung eingeben. In Anlehnung an einen Vorschlag von Müller-Merbach¹ wird diese Vereinfachung vor allem durch eine ziemlich grobe Diskretisierung der Verteilung erreicht. Der Schwierigkeitsgrad von Schätzungen diskreter Werte dürfte sich nicht wesentlich von dem der Schätzung von Fraktilen unterscheiden². Da im hier behandelten Beispiel der Benutzer noch nicht weiß, wie er die Schätzungen vornehmen soll, tippt er an Stelle seiner Angaben über das zu erwartende Marktvolumen den Befehl "HILFE" ein. An jeder beliebigen Stelle, an der eine Eingabe verlangt wird, kann der Benutzer - wenn er Schwierigkeiten hat - diesen Befehl eingeben und erhält daraufhin eine entsprechende Erläuterung ausgedruckt oder es findet ein Sprung in ein übergeordnetes Programm statt, von wo aus der Benutzer neu beginnen kann. Im vorliegenden Fall wird in der Erläuterung der Schätzer veranlaßt, sich eine Häufigkeitsverteilung der Schätz-Größe zu denken, da diese Vorstellung anscheinend das Schätzvermögen verbessert³. Zur Erleichterung und Verbesserung der subjektiven Schätzungen ist in dem hier beschriebenen Programm außerdem die Möglichkeit vorgesehen, sich für jede der gewünschten Größen Vergangenheitsdaten aus einer kleinen Datenbank ausgeben zu lassen. Davon wird hier bei der Schätzung des Verkaufspreises Gebrauch gemacht (vgl. Abb.4, Teil 2).

Nach Abschluß der Dateneingabe sollte in dem Beispiel die Schätzung des Marktanteils mit den entsprechenden Vergangenheitsdaten verglichen werden. Dazu wird mit Hilfe des Be-

1 Vgl. Müller-Merbach, H.: Risiko-Analyse, a.a.O., S.23b ff.

2 Vgl. Abschnitt 5.3.2 dieser Arbeit

3 Vgl. ebenda

fehls "DATEN" eine Datenausgabe vorgenommen (vgl. Abb. 4, Teil 3). Eine vom Benutzer gewünschte graphische Darstellung zeigt eine steigende Tendenz des Marktanteils in der Vergangenheit (vgl. Abb. 4, Teil 4).

Daraufhin erfolgt über den Befehl "AENDERUNG" eine Datenänderung. Nach Ausgabe der bisher gespeicherten Schätz-Größen wird der realistische Wert für den Marktanteil nach oben korrigiert (vgl. Abb. 4, Teil 5).

Im nächsten Schritt erfolgt die Berechnung mit Ergebnisausgabe durch den Befehl "BERECHNUNG". Es werden automatisch die beiden Deckungsbeiträge ausgegeben. Anschließend werden als Anregung zur Informations-Nachfrage¹ mehrere Angebote für eine differenziertere Ergebnisdarstellung gemacht, zu denen der Benutzer jeweils Stellung nehmen muß. Im Beispiel entscheidet er sich für eine graphische Darstellung und für die Berechnung von speziell interessierenden Einzelwerten (vgl. Abb. 4, Teil 6). Da der Benutzer mit der Ermittlung spezieller Werte weniger vertraut ist, läßt er sich über einen "HILFE"-Ruf zusätzliche Erläuterungen ausdrucken. Er läßt dann berechnen, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Deckungsbeitrag von mindestens 200 000 DM erreicht wird.

Danach wird das Programm beendet. Nach einem entsprechenden Hinweis durch das Programm beschließt der Benutzer, mit Hilfe des Befehls ")SAVE" eine Speicherung der eingegebenen Daten vorzunehmen (vgl. Abb. 4, Teil 7).

1 Vgl. Abschnitt 6.2.2 dieser Arbeit

LOAD PLANJNG
SAVED 16.39.19 05/17/78

RISIKO
SIND SIE MIT DEM PROGRAMM GUT VERTRAUT ?
BITTE JA/NEIN EINTIPPEN
D:

NEIN
SIE KOENNEN IMMER WENN DAS WORT "AUFGABE" ERSCHEINT EINEN
DER NACHFOLGENDEN BEFEHLE EINGEBEN

NEU

DATEN

STAND

AENDERUNG

BERECHNE

ENDE

DABEL BEDEUTET:

NEU VOELLIG NEUE EINGABE ALLER DATEN

DATEN VERGANGENHEITS-DATEN WERDEN ANGEBOten,
DIE ALS PLANUNGSHILFE DIENEN KOENNEN

STAND AUSGABE DER ZUM JEWEILIGEN ZEITPUNKT

GESPEICHERTEN SCHAETZUNGEN

AENDERUNG AENDERUNG BISHER GESPEICHERTER
SCHAETZUNGEN

BERECHNE AUF DER BASIS DER BIS ZU DIESEM BEFEHL
EINGEGEBENEN SCHAETZUNGEN WIRD EINE
PLANUNGSRECHNUNG DURCHGEFUEHRT

ENDE DAS PROGRAMM WIRD BEENDET. ES KANN AN-
SCHLIESSEND ENTSCIEDEN WERDEN, OB DIE
EINGEGEBENEN SCHAETZUNGEN GESPEICHERT
WERDEN SOLLN.

AUFGABE ?

D:

NEU
BITTE KENNZEICHNEN SIE DURCH DIE FOLGENDEN
VIER ANGABEN DAS PLANUNGSPROBLEM
NAME DES PRODUKTES

XY-APPARAT

MARKTSEGMENT

NORDEUTSCHLAND

PLANUNGSPERIODE

1979

DIE SCHAETZUNGEN STAMMEN VON :

RICHARD WAGNER

BITTE NIEDRIGEN (UNTERSTE 20 PROZ.), REALISTISCHEN
(MITTLERE 60 PROZ.) UND HOHEN (OBERE 20 PROZ.) SCHAETZ-
WERT FUEER JEDE DER IM FOLGENDEN AUFRUFENEN GROESSEN
IN DIESER REIHENFOLGE DURCH KOMMATA GETRENNT EINTIPPEN.
BEACHTEN SIE BITTE, DASS DEZIMALSTELLEN DURCH EINEN
PUNKT (.) VON DEN GANZEN ZAHLEN GETRENNT WERDEN.
WENN SIE VOR IHRER SCHAETZUNG DIE ENTSPRECHENDEN
VERGANGENHEITSDATEN SEHEN WOLLEN, TIPPEN SIE BITTE
JEWEILS DAS WORT "DATEN" (ODER ABGEKUEERTZ "D") EIN.

Abb. 4, Teil 1 : Vollständiger Dialog mit einem Modell
zur Ergebnisplanung
(Eingabe unterstrichen)

MARKTVOLUMEN IN STUECK

□:

HILFE

DURCH DIE VERWENDUNG OPTIMISTISCHER, REALISTISCHER UND PESSIMISTISCHER SCHAETZWERTE FUER DIE EINZELNEN EINFLUSSGROESSEN SOLL DEREN UNSICHERHEIT ERFASST WERDEN. STELLEN SIE SICH DAZU BITTE VOR, SIE WUERDEN 100 MAL IN DER GLEICHEN (JETZIGEN) SITUATION SEIN. DIE UNSICHERHEIT DER EINZELNEN GROESSEN WUERDE SICH DANN SO AEUSSERN, DASS MOEGLICHERWEISE JEDESMAL DER JEWEILS EINTRETENDE REALE WERT DER EINFLUSSGROESSE ANDERS IST. BEI DER EINGABE DER SCHAETZUNGEN SOLLTE MAN VERSUCHEN, FUER JEDE DER EINFLUSSGROESSEN DIESE VIELZAHL VON MOEGLICHEN WERTEN NACH IHRER GROESSE ZU ORDNET. DER MITTELWERT DER 20 KLEINSTEN WERTE IST DER 'NIEDRIGE SCHAETZWERT', DER MITTELWERT DER 60 MITTLEREN WERTE IST DER 'REALISTISCHE SCHAETZWERT' UND DER MITTELWERT DER 20 HOECHSTEN WERTE DER 'HOHE SCHAETZWERT'. DIESE DREI SCHAETZWERTE WERDEN BEI DER EINGABE IN DIESER REIHENFOLGE DURCH KOMMATA GETRENNT EINGEGEBEN.

MARKTVOLUMEN IN STUECK

□:

23000 24000 26000

PREIS PRO STUECK

□:

DATEN

PERIODE	1 - 3	4 - 6	7 - 9	10 - 12
1972	100.60	101.10	105.60	105.90
1973	106.60	107.70	106.80	106.70
1974	111.10	110.20	110.70	114.40
1975	113.10	115.20	116.00	116.30
1976	115.40	120.60	120.20	118.10
1977	118.70	121.80	121.80	122.10

PREIS PRO STUECK

□:

120 123 125

HERSTELLKOSTEN PRO STUECK

□:

94 96 99

VERTRIEBSKOSTEN PRO STUECK

□:

5.40 5.70 5.90

MARKETINGAUFWAND INSGESAMT

□:

38000 40000 41000

MARKTANTEIL IN PROZENT

□:

40 42 46

AUFGABE ?

□:

DATEN

WELCHE DATEN WOLLEN SIE HABEN ?

1 MARKTVOLUMEN IN STUECK

2 PREIS PRO STUECK

3 HERSTELLKOSTEN PRO STUECK

4 VERTRIEBSKOSTEN PRO STUECK

5 MARKETINGAUFWAND INSGESAMT

6 MARKTANTEIL IN PROZENT

BITTE DIE ENTSPRECHENDEN NUMMERN
DURCH KOMMATA GETRENNT EINTIPPEN

□:

6

MARKTANTEIL IN PROZENT

PERIODE	1 - 3	4 - 6	7 - 9	10 -12
1972	42.80	39.50	40.10	42.00
1973	41.50	39.90	41.20	40.40
1974	41.70	43.00	42.80	44.10
1975	44.90	43.70	42.70	43.50
1976	44.00	44.50	43.00	44.00
1977	43.40	45.10	43.60	43.40

Abb. 4, Teil 3

WÜNSCHEN SIE EINE GRAPHISCHE DARSTELLUNG DIESER
DATEN ? BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

□:

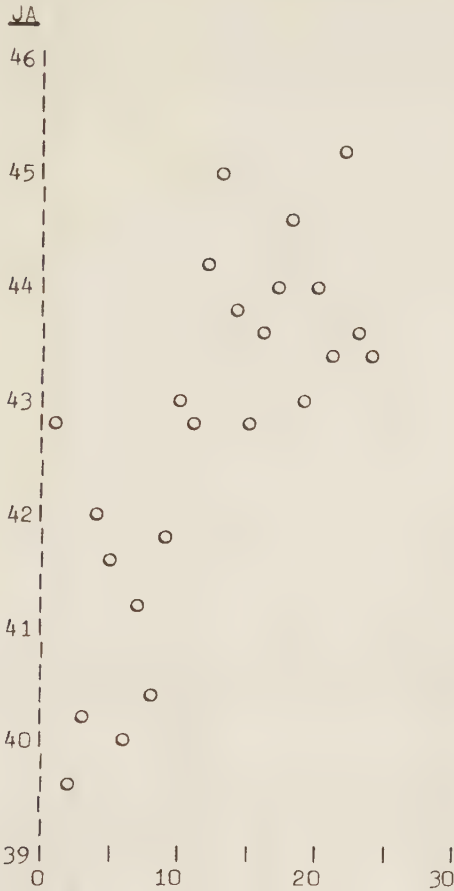


Abb. 4, Teil 4

AUFGABE ?

☐

AENDERUNG

MARKT - VOLUMEN	PREIS P. EINHEIT	HERSTELLK. P. EINHEIT	VERTRIEBSK. P. EINHEIT	MARKETINGAUFW. INSGESAMT	MARKTANT. IN PROZ.
23000	120.00	94.00	5.40	38000	40.00
24000	123.00	96.00	5.70	40000	42.00
26000	125.00	99.00	5.90	41000	46.00

BITTE ZEILE UND SPALTE DER DATENTABELLE
ANGEBEN, WO AENDERUNGEN DER EINGABE-
SCHAETZUNGEN VORGENOMMEN WERDEN SOLLEN

ZEILE ☐

2

SPALTE ☐

NEUER SCHAETZWERT ☐

6

4/4

WOLLEN SIE WEITERE AENDERUNGEN VORNEHMEN ?
BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

☐

NEIN

Abb. 4, Teil 5

AUFGABE ?

☐

BERECHNE

ES ERGABEN SICH FOLGENDE ERWARTUNGSWERTE

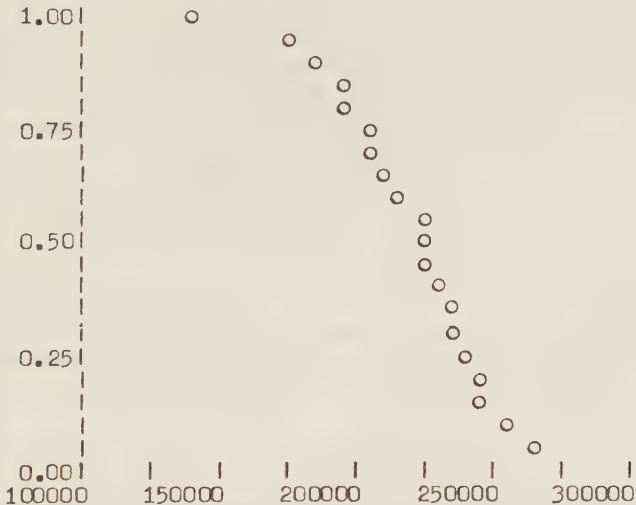
DB1 FUER 1979 IM SEGMENT NORDDEUTSCHLAND : 221084 DM

DB2: 181214 DM

WUENSCHEN SIE EINE GRAPHISCHE DARSTELLUNG DES
ERGEBNISSES ? BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

☐

JA



WUENSCHEN SIE DIE DARSTELLUNG DES ERGEBNISSES
IN TABELLARISCHER FORM ? BITTE JA ODER NEIN
EINTIPPEN

☐

NEIN

WOLLEN SIE DIE WAHRSCHEINLICHKEITEN FUER SPEZIELLE
DECKUNGSBEITRAEGE BZW. DIE DECKUNGSBEITRAEGE, DIE
MIT BESTIMMTEN WAHRSCHEINLICHKEITEN ERREICHT
WERDEN, KENNENLERNEN ? BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN

☐

JA

Abb. 4, Teil 6

ES KOENNEN JE NACH WUNSCH WAHRSCHEINLICHKEITEN
ODER DECKUNGSBEITRAEGE EINGEGEBEN WERDEN. DIE
EINGABE EINER WAHRSCHEINLICHKEIT WIRD DURCH
EIN 'W' GEKENNZEICHNET (BEISP.: W,0.7), EIN
DECKUNGSBEITRAG DURCH EIN 'D' (BEISP.: D,30000).
KENNZEICHEN UND EINGEGEBENE ZAHL SIND DURCH EIN
KOMMA ZU TRENNEN.

Q:

HILFE

NEBEN DER TABELLARISCHEN UND GRAPHISCHEN DAR-
STELLUNG DER ERGEBNISSE DER RISIKO-ANALYSE
KANN MAN AUCH SPEZIELLE WERTE BERECHNEN LASSEN.
WENN MAN EINE WAHRSCHEINLICHKEIT EINTIPPT, ER-
HAELT MAN DEN ZUGEHÖRIGEN DECKUNGSBEITRAG ER-
RECHNET UND AUSGEDRUCKT; WENN MAN EINEN DECKUNGS-
BEITRAG EINGIBT, ERHAELT MAN DIE WAHRSCHEIN-
LICHKEIT, MIT DER DIESER ERREICHT WIRD.
ES KOENNEN JE NACH WUNSCH WAHRSCHEINLICHKEITEN
ODER DECKUNGSBEITRAEGE EINGEGEBEN WERDEN. DIE
EINGABE EINER WAHRSCHEINLICHKEIT WIRD DURCH
EIN 'W' GEKENNZEICHNET (BEISP.: W,0.7), EIN
DECKUNGSBEITRAG DURCH EIN 'D' (BEISP.: D,30000).
KENNZEICHEN UND EINGEGEBENE ZAHL SIND DURCH EIN
KOMMA ZU TRENNEN.

Q:

D,200000

MIT EINER WAHRSCHEINLICHKEIT VON .786666667 WIRD
EIN DB1 VON 200000 DM ERREICHT O. UEBERSCHRITTEN
WUENSCHEN SIE WEITERE DERARTIGE SPEZIELLE WERTE ?
BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

Q:

NEIN

WOLLEN SIE ZUM VERGLEICH NOCH EINMAL
DIE EINGABE-SCHAETZUNGEN SEHEN ?
BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

Q:

NEIN

AUFGABE ?

Q:

ENDE

DAS PROGRAMM WIRD JETZT BEENDET. WENN SIE DIE DATEN
AUF DEM JETZIGEN STAND AUFBEWAHREN LASSEN WOLLEN, BITTE

)SAVE
EINGEBEN

)SAVE

17.01.46 05/17/78 PLANUNG

In den Abbildungen 5 bis 7 wird die praktische Umsetzung der im Abschnitt 6.2.2 diskutierten Forderung nach Flexibilität der Programmgestaltung demonstriert. Dazu wird ein Beispiel verwendet, bei dem sich der Benutzer zunächst die bisher gespeicherten Schätzungen ausgeben läßt, dann eine Änderung des realistischen Wertes für das Marktvolumen vornimmt und sich abschließend die Erwartungswerte der Deckungsbeiträge berechnen läßt.

Im ersten Fall wird diese Aufgabenstellung von einem Benutzer durchgeführt, der mit dem Programm wenig vertraut ist. Dementsprechend werden vom Programm relativ lange Texte ausgedruckt, die den Dialog einfach, aber etwas umständlich gestalten (vgl. Abb. 5, Teil 1 bis 3).

In der Abbildung 6 wird gezeigt, wie die gleiche Aufgabe von einem Benutzer erledigt werden kann, der mit dem Programm schon besser vertraut ist: Die Text-Ausgabe ist knapper und der Benutzer arbeitet mit abgekürzten Eingaben. An Stelle des speziellen Unterprogramms zur Datenänderung wird von der Möglichkeit, die neuen Schätzungen mit Angabe von Zeile und Spalte der Datenmatrix (hier: "2,1,25000") direkt einzugeben, Gebrauch gemacht (vgl. Abb. 6, Teil 1 und 2).

Die Vorgehensweise eines Benutzers, der mit dem Programm sehr gut vertraut ist und außerdem über Grundkenntnisse in APL verfügt, wird in Abbildung 7 demonstriert. Dabei wird auf den Aufruf des Hauptprogramms "RISIKO" völlig verzichtet. Man läßt sich die Datenmatrix ausdrucken, nimmt die Änderung in dem entsprechenden Feld der Datenmatrix vor und startet dann das Unterprogramm zur Berechnung von Erwartungswerten etc., das den Namen "RECHNE" trägt. Da man keine Ausgaben neben den Erwartungswerten benötigt, wird das Programm anschließend durch die Eingabe eines "→" beendet (vgl. Abb. 7).

Die skizzierten Beispiele zeigen die Flexibilität des Programms an drei Grundformen der Dialogführung auf. Daneben gibt es noch vielfältige andere Möglichkeiten durch unterschiedliche Kombinationen dieser Formen mit "HILFE"-Befehlen, abgekürzten Eingaben etc..

Bemerkenswert ist hier noch die Tatsache, daß sich bei den drei gezeigten Fassungen auch die Führungsrolle im Dialog verändert hat¹. Während in der Abbildung 5 die Führung weitgehend beim System lag, liegt sie bei der in Abbildung 7 gezeigten Vorgehensweise eindeutig beim Benutzer.

1 Vgl. Abschnitt 6.2.1 dieser Arbeit

RISIKO

SIND SIE MIT DEM PROGRAMM GUT VERTRAUT ?
BITTE JA/NEIN EINTIPPEN

☐

NEIN

SIE KOENNEN IMMER WENN DAS WORT "AUFGABE" ERSCHEINT EINEN
DER NACHFOLGENDEN BEFEHLE EINGEBEN

NEU

DATEN

STAND

AENDERUNG

BERECHNE

ENDE

DABEI BEDEUTET:

NEU VOELLIG NEUE EINGABE ALLER DATEN

DATEN VERGANGENHEITS-DATEN WERDEN ANGEBO-
TEN, DIE ALS PLANUNGSHILFE DIENEN KOENNEN

STAND AUSGABE DER ZUM JEWELIGEN ZEITPUNKT
GESPEICHERTEN SCHAETZUNGEN

AENDERUNG AENDERUNG BISHER GESPEICHERTER
SCHAETZUNGEN

BERECHNE AUF DER BASIS DER BIS ZU DIESEM BEFEHL
EINGEGEBENEN SCHAETZUNGEN WIRD EINE
PLANUNGSRECHNUNG DURCHGEFUEHRT

ENDE DAS PROGRAMM WIRD BEENDET. ES KANN AN-
SCHLIESSEND ENTSCHIEDEN WERDEN, OB DIE
EINGEGEBENEN SCHAETZUNGEN GESPEICHERT
WERDEN SOLLEN.

Abb. 5, Teil 1 : Datenänderung und Berechnung mit der
Langfassung des Dialoges

AUFGABE ?

□:

ÄNDERUNG

MARKT - VOLUMEN	PREIS P. EINHEIT	HERSTELLK. P. EINHEIT	VERTRIEBSK. P. EINHEIT	MARKETINGAUFW. INSGESAMT	MARKTANT. IN PROZ.
23000	120.00	94.00	5.40	38000	40.00
24000	123.00	96.00	5.70	40000	44.00
26000	125.00	99.00	5.90	41000	46.00

BITTE ZEILE UND SPALTE DER DATENTABELLE
ANGEBEN, WO ÄNDERUNGEN DER EINGABE-
SCHAETZUNGEN VORGENOMMEN WERDEN SOLLEN
ZEILE

□:

SPALTE ²

□:

NEUER SCHAETZWERT ¹

□:

25000
WOLLEN SIE WEITERE ÄNDERUNGEN VORNEHMEN ?
BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

□:

NEIN

Abb. 5, Teil 2

AUFGABE ?

□:

BERECHNE

ES ERGABEN SICH FOLGENDE ERWARTUNGSWERTE

DB1 FUER 1979 IM SEGMENT NORDDEUTSCHLAND : 226261 DM

DB2: 186478 DM

WUENSCHEN SIE EINE GRAPHISCHE DARSTELLUNG DES
ERGEBNISSES ? BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

□:

NEIN

WUENSCHEN SIE DIE DARSTELLUNG DES ERGEBNISSES
IN TABELLARISCHER FORM ? BITTE JA ODER NEIN
EINTIPPEN

□:

NEIN

WOLLEN SIE DIE WAHRSCHEINLICHKEITEN FUER SPEZIELLE
DECKUNGSBEITRAEGE BZW. DIE DECKUNGSBEITRAEGE, DIE
MIT BESTIMMTEN WAHRSCHEINLICHKEITEN ERREICHT
WERDEN, KENNENLERNEN ? BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN

□:

NEIN

WOLLEN SIE ZUM VERGLEICH NOCH EINMAL
DIE EINGABE-SCHAETZUNGEN SEHEN ?
BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

□:

NEIN

AUFGABE ?

□:

ENDE

DAS PROGRAMM WIRD JETZT BEENDET. WENN SIE DIE DATEN
AUF DEM JETZIGEN STAND AUFBEWAHREN LASSEN WOLLEN, BITTE
)SAVE
EINGEBEN

Abb. 5, Teil 3

RISIKO
SIND SIE MIT DEM PROGRAMM GUT VERTRAUT ?
BITTE JA/NEIN EINTIPPEN
Q

WELCHE AUFGABE
NEU
DATEN
STAND
ÄNDERUNG
BERECHNE
ENDE

AUFGABE ?
Q:

S
SCHÄTZUNGEN VON RICHARD WAGNER FÜR DAS PRODUKT XY-APPARAT
IM MARKTSEGMENT NORDDEUTSCHLAND FÜR DAS JAHR 1979
AUGENBLICKLICHER DATEN-STAND :
TAG/MON/JAHR STD:MIN:SEK
17/05/78 16:53:51

MARKT - VOLUMEN	PREIS P. EINHEIT	HERSTELLK. P. EINHEIT	VERTRIEBSK. P. EINHEIT	MARKETINGAUFW. INSGESAMT	MARKTANT. IN PROZ.
23000	120.00	94.00	5.40	38000	40.00
24000	123.00	96.00	5.70	40000	44.00
26000	125.00	99.00	5.90	41000	46.00

Abb. 6, Teil 1 : Datenänderung und Berechnung mit der Kurzfassung des Dialoges

AUFGABE ?

☐:

2,1,25000

AUFGABE ?

☐:

B

ES ERGABEN SICH FOLGENDE ERWARTUNGSWERTE

DB1 FUER 1979 IM SEGMENT NORDDEUTSCHLAND : 226467 DM

DB2: 186693 DM

GRAPHISCHE DARSTELLUNG ? (JA/NEIN)

☐:

N

WERTETABELLE ? (JA/NEIN)

☐:

N

SPEZIELLE WERTE ? (JA/NEIN)

☐:

N

EINGABEDATEN ? (JA/NEIN)

☐:

N

AUFGABE ?

☐:

E

DAS PROGRAMM WIRD JETZT BEENDET. WENN SIE DIE DATEN
AUF DEM JETZIGEN STAND AUFBEWAHREN LASSEN WOLLEN, BITTE

)SAVE
EINGEBEN

Abb. 6, Teil 2

MAT

23000
24000
26000

120
123
125

94
96
99

38000
40000
41000

5.4
5.7
5.9

40
44
46

MAT[2:1]-25000

RECHNE

ES ERGABEN SICH FOLGENDE ERWARTUNGSWERTE
DB1 FUER 1979 IM SEGMENT NORDEUTSCHLAND : 226127 DM
DB2: 186341 DM
WUENSCHEN SIE EINE GRAPHISCHE DARSTELLUNG DES
ERGEBNISSES ? BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

-

Abb. 7 : Datenänderung und Berechnung für APL-Kenner

Nachdem das Modell zur Ergebnisplanung konkret vorgestellt worden ist, soll jetzt noch abschließend überprüft werden, inwieweit die Anforderungen, die an ein Decision-Calculus-Modell zu stellen sind, hier erfüllt sind. Dabei ist aber wieder die durch die Benutzer-Orientierung des Decision-Calculus-Ansatzes bedingte Beschränkung der Allgemeingültigkeit einer solchen Überprüfung zu beachten.

Zu den einzelnen Gestaltungsprinzipien:

- Einfachheit

Die dem Modell zugrunde liegende funktionale Beziehung zwischen Kosten- und Erlös-Größen und Deckungsbeiträgen dürfte kaum Schwierigkeiten bereiten. Möglicherweise kann die Verwendung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Probleme bereiten. Hier kann man überlegen, ob man gegebenenfalls die vom Programm auszugebenden Erläuterungen entsprechend erweitert. In der Praxis erscheint es aber meist als zweckmäßig, diese Erläuterungen dem Benutzer verbal zu geben und damit das Programm nicht unnötig zu belasten.

- Robustheit

Das Ergebnis der Modellberechnung wird mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode ermittelt. Wenn dabei die Stichprobe möglicher Kombinationen von Werten nicht zu klein ist, können sich vereinzelte unsinnige Eingabe-Daten nur beschränkt auf das Ergebnis auswirken, da die Berechnung einer Vielzahl von möglichen Ergebnissen eine ausgleichende Wirkung hat.

- Kontrollierbarkeit

Da alle Eingabe-Daten vom Benutzer subjektiv geschätzt werden, behält er die vollständige Kontrolle über das Modell. Im geschilderten Beispiel soll die Möglichkeit der Ausgabe von Vergangenheitsdaten u.a. eine in der

völlig willkürlichen Abweichung von bisherigen Entwicklungen bestehende Ausartung der Kontrollierbarkeit verhindern.

- Anpassungsfähigkeit

Mit den verschiedenen Möglichkeiten zur Datenänderung kann eine Anpassung an neue Entwicklungen leicht und schnell vorgenommen werden. Durch die Programmierung in APL ist auch eine Änderung der Modellstruktur relativ einfach zu bewerkstelligen.

- Vollständigkeit

Das Modell erfaßt, teilweise in aggregierter Form, alle wichtigen die Deckungsbeiträge beeinflussenden Größen.

- Kommunikationsfähigkeit

Der Dialog mit dem Modell ist so gestaltet, daß Benutzer mit unterschiedlich ausgeprägten Vorkenntnissen damit effizient arbeiten können.

- Evolutionäre Entwicklung

Das Modell kann einerseits in Richtung auf eine differenzierte Erfassung der Kosten- und Erlös-Größen weiterentwickelt werden (Beispiel: Erfassung der einzelnen Elemente der Herstellkosten). Eine andere Entwicklungsrichtung könnte darin bestehen, Schätzungen mehrerer Personen zu verarbeiten oder die Planung für mehrere Perioden (mit der entsprechenden Abzinsung) zu ermöglichen.

Die vorstehende Überprüfung führt zu dem Ergebnis, daß das in diesem Abschnitt dargestellte Modell mit einiger Berechtigung als dem Decision-Calculus-Ansatz entsprechend bezeichnet werden kann.

Anhang 1 : Ergebnisse einer Umfrage aus dem Jahre 1975

Im Rahmen einer im Jahre 1975 durchgeführten Befragung von 293 für den Marketingbereich größerer deutscher Unternehmen verantwortlichen Personen wurden einige Fragen gestellt, die den Themenbereich dieser Arbeit betreffen¹. An dieser Stelle sollen die entsprechenden Fragen mit ihren Ergebnissen vorgestellt und einige für eine Analyse des Materials im Hinblick auf die in den Abschnitten 4.2 und 4.3 dieser Arbeit angesprochenen Probleme zweckmäßige Datenmanipulationen erläutert werden². In den Tabellen 1.1 bis 1.8 werden zunächst die hier speziell auszuwertenden Fragen mit den zugehörigen Antworthäufigkeiten dargestellt.

-
- 1 Zur Anlage der Untersuchung vgl. Strothmann, K.-H./Thiel, D./Kuß, A.: Marketing im schrumpfenden Wachstum - Ergebnisse einer Erhebung des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der Freien Universität Berlin, a.a.O.
 - 2 Für alle Auswertungen wurde die CDC-Version des Datenanalysesystems SPSS (Version 6.0) benutzt. Vgl. dazu: Nie, N./Hull, C. u.a.: Statistical Package for the Social Science, 2. Auflage, a.a.O.

Frage 1: Unterschiedliche Unternehmensprobleme erfordern unterschiedliche Orientierungen der Unternehmensführung. Wie würden Sie Ihr Unternehmen einstufen bzw. was hat bei Ihnen Vorrang?			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Produktionsorientierung	66	22,5	22,6
Beschaffungsorientierung	2	0,7	0,7
Absatzmarktorientierung	210	71,7	71,9
Finanzmarktorientierung	6	2,0	2,1
Forschungs- und Entwicklungsorientierung	8	2,7	2,7
Keine Angabe	1	0,4	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.1 : Orientierung des Unternehmens

Frage 3:

Welche der nachstehenden Abteilungen oder Stellen sind in Ihrem Unternehmen vorhanden?

	Genannt	Nicht genannt
Vertrieb bzw. Verkauf	277 (95,2) ⁺	14 (4,8)
Absatzplanung	151 (51,9)	140 (48,1)
PR/Öffentlichkeitsarbeit	101 (34,7)	190 (65,3)
Werbung	218 (74,9)	73 (25,1)
Marktforschung	107 (36,8)	184 (63,2)
Verkaufsförderung	142 (48,8)	149 (51,2)
Kundendienst/Service	175 (60,1)	116 (39,9)
Produktentwicklung	19 (6,5)	272 (93,5)
Sonstige Marketingabteilungen	38 (13,1)	253 (86,9)
Keine dieser Abteilungen	12 (4,1)	279 (95,9)

Keine Angabe : 2 Fälle

+ In Klammern : Prozentuierung bezogen auf die Basis von 291 Beantwortern der Frage

Tabelle 1. 2 : Vorhandene Marketing-Abteilungen

Frage 6: Hat der Marketing-Bereich Zugriff zur EDV?			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Ja	187	63,8	65,6
Nein	98	33,5	34,4
Keine Angabe	8	2,7	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.3 : EDV-Zugriff des Marketing-Bereichs

Frage 6a: Welche Marketingprobleme lösen Sie mit Hilfe der EDV?		
	Genannt	Nicht genannt
Planung neuer Produkte	13 (6,9) ⁺	175 (93,1)
Sortimentsprobleme	107 (56,9)	81 (43,1)
Festsetzung von Preisen	83 (44,1)	105 (55,9)
Lagerhaltungs- und Transport- probleme	116 (61,7)	72 (38,3)
Standortprobleme	14 (7,4)	174 (92,6)
Außendienstprobleme	112 (59,6)	76 (40,4)
Mediaselektion	10 (5,3)	178 (94,7)
Werbeerfolgsprognose und -kontrolle	12 (6,4)	176 (93,6)
Verkaufsstatistik	179 (95,2)	9 (4,8)
Absatzprognosen	78 (41,5)	110 (58,5)
Auswertung von Marktunter- suchungen	40 (21,3)	148 (78,7)
Sonstige	4 (2,1)	184 (97,9)
Keine	5 (2,7)	183 (97,3)
Keine Angabe : 7 Fälle		
+ In Klammern: Prozentuierung bezogen auf die Basis von 188 Beantwortern der Frage, bei denen der Marketing-Bereich Zugriff zur EDV hat.		

Tabelle 1.4 : Lösung von Marketingproblemen mit EDV

Frage 14:

Wo liegen Ihrer Meinung nach die Hauptprobleme beim praktischen Einsatz von mathematischen Marketing-Modellen? Geben Sie bitte bei jedem Problem an, wie schwierig seine Lösung im allgemeinen Ihrer Meinung nach ist.

	weniger schwierig	schwierig	sehr schwierig	keine Meinung
Beschaffung modellgerechter Daten	41 (17,4)	78 (33,2)	116 (49,4)	48
Kosten der Daten- beschaffung	106 (46,1)	93 (40,4)	31 (13,5)	53
Kosten der Modell- Entwicklung oder -Beschaffung	61 (27,2)	88 (39,3)	75 (33,5)	59
Engpaß bei EDV- Kapazitäten	161 (73,2)	44 (20,0)	15 (6,8)	63
Ausbildung ent- sprechend quali- fizierter Modell- spezialisten	49 (21,2)	77 (33,3)	105 (45,5)	52
Kommunikation zwischen Modell- spezialisten und Marketing-Fach- leuten	87 (38,0)	100 (43,7)	42 (18,3)	54
Zeitaufwand für die Absicherung von Entscheidun- gen durch Model- le	47 (20,9)	109 (48,4)	69 (30,7)	58
Vertrauen der Marketing-Fach- leute zu den Modell-Ergeb- nissen	52 (22,4)	94 (40,5)	86 (37,1)	51
Keine Angabe : 10 Fälle				

+ In Klammern: Prozentuierung bezogen auf die Anzahl von Befragten, die zu dem jeweiligen Item eine Meinung geäußert haben

Tabelle 1.5 : Probleme beim Einsatz von Marketingmodellen

Frage 16:			
Werden in Ihrem Unternehmen zur Zeit mathematische Marketing-Modelle angewendet?			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Ja	18	6,1	6,3
Nein	269	91,9	93,7
Keine Angabe	6	2,0	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.6 : Verbreitung des Einsatzes von Marketing-Modellen

Frage 16a:				
In welchem Ausmaß werden Modelle in den einzelnen Teilbereichen des Marketing angewendet?				
	Regelmäßig	In Einzelfällen	Nie	Keine Angabe
Angebotspolitik	10 (52,6) ⁺	9 (47,4)	-	5
Distributionspolitik	3 (17,6)	9 (52,9)	5 (29,4)	7
Kommunikationspolitik	4 (26,7)	5 (33,3)	6 (40,0)	9

+ In Klammern: Prozentuierung bezogen auf die Anzahl von Befragten, die in Frage 16 nicht mit "Nein" geantwortet haben, und die zu dem jeweiligen Item Stellung genommen haben.

Tabelle 1.7 : Einsatzgebiete von Modellen

Frage 16b: Werden Sie in Zukunft - etwa in den nächsten zwei Jahren - derartige Modelle einsetzen, oder wird das nicht der Fall sein?			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Modelle werden in Zukunft eingesetzt	34	11,6	13,1
Wird nicht der Fall sein	224	76,5	86,5
Steht nicht fest	1	0,3	0,4
Modelle werden schon jetzt eingesetzt	18	6,1	-
Keine Angabe	16	5,5	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.8 : Modelleinsatz in der Zukunft

Von den am Ende des Fragebogens erhobenen Strukturmerkmalen wurden die in den Tabellen 1.9 bis 1.12 dargestellten Daten verwendet.

Höhe der gesamten Werbeaufwendungen			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Bis unter 0,5 Mio. DM	159	54,2	56,4
0,5 bis unter 1 Mio. DM	63	21,5	22,3
1 bis unter 3 Mio. DM	44	15,0	15,6
3 bis unter 5 Mio. DM	7	2,4	2,5
5 bis unter 8 Mio. DM	4	1,4	1,4
8 bis unter 10 Mio. DM	1	0,3	0,4
10 Mio. DM und darüber	4	1,4	1,4
Keine Angabe	11	3,8	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.9 : Werbeaufwendungen der in die Untersuchung einbezogenen Unternehmen

Funktion, Aufgabenbereich des Befragten			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Vertrieb/Verkauf	49	16,7	19,7
Marketing	49	16,7	19,7
Werbung/Verkaufsförderung	12	4,2	4,8
Marktforschung	6	2,0	2,4
Technische Leitung	7	2,4	2,8
Kaufmännische Leitung	29	9,9	11,6
Finanzen/Rechnungswesen	14	4,8	5,6
Gesamtführung	65	22,2	26,2
Sonstiges	18	6,1	7,2
Keine Angabe	44	15,0	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.10 : Aufgabenbereich des Befragten

Beschäftigtenzahl des Unternehmens			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Unter 500	92	31,4	31,9
500 - 749	111	37,9	38,5
750 - 999	52	17,7	18,1
1000 - 4999	29	9,9	10,1
5000 und mehr	4	1,4	1,4
Keine Angabe	5	1,7	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.11 : Beschäftigtenzahl des Unternehmens

Branchenzugehörigkeit des Unternehmens		
	Genannt	Nicht genannt
Verbrauchsgüter	69 (24,0) ⁺	218 (76,0)
Gebrauchsgüter	78 (27,2)	209 (72,8)
Investitionsgüter	134 (46,7)	153 (53,3)
Dienstleistungen	21 (7,3)	266 (92,7)
Keine Angabe : 6 Fälle		
+ In Klammern: Prozentuierung zur Basis der 287 Befragten, die diese Frage beantwortet haben		

Tabelle 1.12 : Branchenzugehörigkeit des Unternehmens

Im Hinblick auf die weitere Auswertung wurden bei den Variablen "Werbeaufwendungen" (vgl. Tabelle 1.9) und "Beschäftigtenzahl" (vgl. Tabelle 1.11) Umcodierungen dergestalt vorgenommen, daß als Variablen-Werte jeweils die Werte der entsprechenden Klassenmitten verwendet werden. Bei den jeweils in eine Richtung offenen untersten und obersten Klassen wurde ein als realistisch erscheinender Wert eingesetzt. Dabei wurde überprüft, ob dieser Wert die vorgesehene auf der Berechnung von Mittelwerten beruhende Bildung neuer Variabler entscheidend beeinflußt, was nicht der Fall war. Nach der Ermittlung der Mittelwerte der beiden genannten Variablen (1,06 Mio. DM Werbeaufwand bzw. 926 Beschäftigte) konnten durch logische Abfragen zwei neue dichotome Variable gebildet werden, die jeweils Informationen darüber enthielten, ob der Werbeaufwand bzw. die Beschäftigtenzahl des betreffenden Unternehmens überdurchschnittlich hoch waren (vgl. Tabelle 1.13 und 1.14).

Werbeausgaben	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Unterdurchschnittlich	222	75,7	78,7
Überdurchschnittlich	60	20,5	21,3
Keine Angabe	11	3,8	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.13 : Werbeausgaben der Unternehmen

Beschäftigtenzahl	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Unterdurchschnittlich	255	87,0	88,5
Überdurchschnittlich	33	11,3	11,5
Keine Angabe	5	1,7	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.14 : Beschäftigtenzahl der Unternehmen

Eine derartige Dichotomisierung von Variablen bringt trotz eines gewissen Informationsverlustes Vorteile im Hinblick auf eine größere Übersichtlichkeit des Datenmaterials. Weiterhin wird mit dichotomen Variablen die Berechnung von Guttman-Skalen möglich.

Bei der Dichotomisierung nominal oder ordinal skaliert Variabler gewinnt man den Vorteil, alle statistischen Verfahren, die sonst Variablen, die auf Intervallskalen-Niveau gemessen sind, vorbehalten sind, anwenden zu können¹.

Eine weitere Variable, die die Werbeintensität im Verhältnis zur Betriebsgröße (gemessen durch die Beschäftigtenzahl) angeben sollte, wurde durch die Division des Werbeaufwandes durch die Beschäftigtenzahl gebildet. Im Anschluß daran wurde auch wieder eine dichotome Variable konstruiert, die angibt, ob die so ermittelte "Werbequote" eines Unternehmens unter oder über dem Durchschnittswert von 1295 DM Werbeausgaben pro Beschäftigten liegt (vgl. Tabelle 1.15).

1 Vgl. dazu Nie, N./Hull, C. u.a.: Statistical Package for the Social Science, a.a.O., S. 5 f. und Rummel, R.: Applied Factor Analysis, a.a.O., S. 224 f.

Werbeausgaben pro Beschäftigten			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Unterdurchschnittlich	221	75,4	79,2
Oberdurchschnittlich	58	19,8	20,8
Keine Angabe	14	4,8	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.15 : Werbequote

Aus den Fragen 3 (Vorhandene Abteilungen des Marketing-Bereichs) und 6a (Lösung von Marketingproblemen mit EDV) wurden durch Zählung der positiven Antworten Variable gebildet, die angeben, wie viele Marketing-Abteilungen im Unternehmen vorhanden sind bzw. wie viele Marketingprobleme mit EDV gelöst werden. Die letztere Variable wurde in den Fällen, in denen die Frage 6 (EDV-Zugriff des Marketing-Bereichs) negativ beantwortet worden ist, auf Null gesetzt (vgl. Tabellen 1.16 und 1.17).

Anzahl im Unternehmen vorhandener Abteilungen des Marketing-Bereichs			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
0	12	4,1	4,1
1	24	8,2	8,2
2	29	9,9	10,0
3	47	16,0	16,2
4	44	15,0	15,1
5	48	16,4	16,5
6	43	14,7	14,8
7	35	11,9	12,0
8	9	3,1	3,1
Keine Angabe	2	0,7	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.16 : Anzahl vorhandener Marketing-Abteilungen im Unternehmen

Anzahl mit EDV gelöster Marketingprobleme im Unternehmen			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
0	102	34,8	35,9
1	14	4,8	4,9
2	18	6,1	6,3
3	35	11,9	12,3
4	39	13,3	13,7
5	34	11,6	12,0
6	22	7,5	7,7
7	11	3,8	3,9
8	6	2,1	2,2
9	2	0,7	0,7
11	1	0,3	0,4
Keine Angabe	9	3,1	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.17 : Anzahl mit EDV gelöster Marketingprobleme

Analog zur bisherigen Vorgehensweise wurden wieder dichotome Variable gebildet, die angeben, ob in dem jeweiligen Unternehmen überdurchschnittlich viele Marketing-Abteilungen (Mittelwert 4,17) vorhanden sind bzw. überdurchschnittlich viele Marketingprobleme mit EDV gelöst werden (Mittelwert 2,7) (vgl. Tabellen 1.18 und 1.19).

Anzahl im Unternehmen vorhandener Abteilungen des Marketing-Bereichs			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Unterdurchschnittlich	156	53,2	53,6
Überdurchschnittlich	135	46,1	46,4
Keine Angabe	2	0,7	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.18 : Anzahl vorhandener Marketing-Abteilungen

Anzahl mit EDV gelöster Marketingprobleme im Unternehmen			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Unterdurchschnittlich	134	45,7	47,2
Überdurchschnittlich	150	51,2	52,8
Keine Angabe	9	3,1	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.19 : Anzahl mit EDV gelöster Marketingprobleme

Die Frage 14 umfaßt 8 Items, denen jeweils eine Ordinalskala des Schwierigkeitsgrades der genannten Probleme des Modelleinsatzes zugeordnet ist. Diese 8 Variablen wurden unverändert in die Analyse einbezogen. Die aus den Fragen 16 und 16b gebildeten Variablen wurden ebenfalls nicht verändert, die Ergebnisse von Frage 16a wurden wegen zu geringer Fall-Zahlen nicht weiter ausgewertet. Die verbleibenden drei Fragen wurden in folgender Weise dichotomisiert (vgl. Tabellen 1.20 bis 1.22):

Frage 1: Orientierung des Unternehmens			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Absatzorientierung	210	71,7	71,9
Sonstige Orientierung	82	28,0	28,1
Keine Angabe	1	0,3	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.20 : Orientierung des Unternehmens

Funktion des Befragten			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Im Marketing-Bereich	116	39,6	46,6
Außerhalb des Marketing-Bereichs	133	45,4	53,4
Keine Angabe	44	15,0	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.21 : Funktion des Befragten

Branchenzugehörigkeit des Unternehmens			
	Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Korrigierte relative Häufigkeit
Hersteller von Ge- und Verbrauchsgütern	147	50,2	51,2
Sonstige Unternehmen	140	47,8	48,8
Keine Angabe	6	2,0	-
	293	100,0	100,0

Tabelle 1.22 : Branchenzugehörigkeit des Unternehmens

Die Kategorie Ge- und Verbrauchsgüterhersteller in Tabelle 1.22 umfaßt sämtliche (aber nicht unbedingt ausschließlich) Konsumgüterhersteller.

Anhang 2: Programme und Daten zur Risiko-Analyse

In diesem Anhang werden die für das im Abschnitt 7.3 beschriebene Beispiel verwendeten Programme und Daten dokumentiert.

Auf den folgenden Seiten findet sich zunächst eine Auflistung der vom Verfasser erstellten APL-Programme. Die Programme sind nach der alphabetischen Reihenfolge ihrer Namen geordnet; zu Beginn findet sich jeweils in Form einiger Comment-Zeilen ein Hinweis auf die Funktion der Programme.

Die Programmierung erfolgte auf einer Siemens-Anlage des Dialog-Systems-Süd (Berlin). Die verwendeten APL-Funktionen PLOT, ROWNAMES, TIME, TSCUR, Δ und Δ FMT sind der öffentlichen Bibliothek dieses Systems entnommen.¹

¹ Vgl. o.V.: Siemens-System 7000/Siemens-System 4004/
Betriebssystem BS 2000/Softwareprodukt APL 1/
Siemens APL-Interpreter/Beschreibung, o.O. 1977

```
▽ AENDER;ZEI;SP;WE
[ 1]  a
[ 2]  aPROGRAMM ZUR EINFACHEN DATENAENDERUNG
[ 3]  a
[ 4]  TAB
[ 5]  'BITTE ZEILE UND SPALTE DER DATENTABELLE'
[ 6]  'ANGEBEN, WO AENDERUNGEN DER EINGABE-'
[ 7]  'SCHAETZUNGEN Vorgenommen werden sollen'
[ 8]  A1: 'ZEILE'
[ 9]  ZEI←1↑,0
[10]  →0 IF ZEI=H
[11]  →A1 IF ZEI>(pMAT)[1]
[12]  A2: 'SPALTE'
[13]  SP←1↑,0
[14]  →0 IF SP=H
[15]  →A2 IF SP>(pMAT)[2]
[16]  'NEUER SCHAETZWERT'
[17]  WE←1↑,0
[18]  →0 IF WE=H
[19]  MAT[ZEI;SP]←WE
[20]  ZEIT←TSCUR
[21]  IV SCHNITT TEXT10
[22]  ZEI←1↑,0
[23]  →0 IF ZEI=H
[24]  →A1 IF ZEI=1
```

▽

▽ BESCHREIBUNG

```

[1]  ▫
[2]  ▫PROGRAMM ZUR AUSGABE EINER PROGRAMM-
[3]  ▫BESCHREIBUNG
[4]  ▫
[5]  TEXTA
[6]  TEXTB
[7]  ' '
[8]  'FUER EINIGE DER AUFGABEN SIND NOCH'
[9]  'BESONDERE HINWEISE ZU GEBEN'
[10] ' '
[11] 'EINGABE : '
[12] ' '
[13] TEXTC
[14] ' '
[15] 'DATEN : '
[16] ' '
[17] TEXTD
[18] ' '
[19] 'BERECHNE : '
[20] ' '
[21] TEXTE
[22] ' '
[23] 'AN JEDER BELIEBIGEN STELLE, AN DER EINE'
[24] 'EINGABE VERLANGT WIRD, KANN DER BENUTZER'
[25] 'WENN ER SCHWIERIGKEITEN HAT- DAS WORT'
[26] '"HILFE" (ABKUERZUNG "H") EINTIPPEN. ES'
[27] 'WIRD DANN EINE ERLAEUTERUNG AUSGEDRUCKT'
[28] 'ODER ES ERFOLGT EIN SPRUNG IN EIN UEBER-'
[29] 'GEORDNETES PROGRAMM, VON WO AUS DER BE-'
[30] 'NUTZER NEU ANFANGEN KANN.'
```

▽

```

▽ EINGABE; I; WERT; PROV
1  ▢
2  ▢PROGRAMM ZUR NEU-EINGABE VON SCHAETZUNGEN
3  ▢
4  'BITTE KENNZEICHNEN SIE DURCH DIE FOLGENDEN'
5  'VIER ANGABEN DAS PLANUNGSPROBLEM'
6  'NAME DES PRODUKTES'
7  PROV←0
8  →0 IF ('H'=PROV)^(1=pPROV)
9  →0 IF (5=+/'HILFE'=5↑PROV))^(5=pPROV)
10 PROD←PROV
11 'MARKTSEGMENT'
12 PROV←0
13 →0 IF ('H'=PROV)^(1=pPROV)
14 →0 IF (5=+/'HILFE'=5↑PROV))^(5=pPROV)
15 SEG←PROV
16 'PLANUNGSPERIODE'
17 PROV←0
18 →0 IF ('H'=PROV)^(1=pPROV)
19 →0 IF (5=+/'HILFE'=5↑PROV))^(5=pPROV)
20 JAHR←PROV
21 'DIE SCHAETZUNGEN STAMMEN VON : '
22 PROV←0
23 →0 IF ('H'=PROV)^(1=pPROV)
24 →0 IF (5=+/'HILFE'=5↑PROV))^(5=pPROV)
25 SCH←PROV
26 IV SCHNITT TEXT3
27 'WENN SIE VOR IHRER SCHAETZUNG DIE ENTSPRECHENDEN'
28 'VERGANGENHEITSDATEN SEHEN WOLLEN, TIPPEN SIE BITTE'
29 'JEWEILS DAS WORT "DATEN" (ODER ABGEKUERZT "D") EIN.'
30 MAT←(3, (pEINTEXT)[1])pI←0
31 M1: I←I+1
32 M2: EINTEXT[I;]
33 WERT←0
34 →(((1↑WERT)+IV)=(¯17, ¯16)), ((1↑WERT)≠¯17))/H1, H2, H3
35 H1: TEXTC
36 →M2
37 H2: TEXTC
38 0 SCHNITT TEXT3
39 →M2
40 H3: →M3 IF WERT≠¯3
41 Δ 'BA←', (DATATEXT[I;])
42 TABELLE BA
43 →M2
44 M3: PRUEPRO WERT
45 →M2 IF OK=0
46 MAT[I;]←WERT
47 →M1×I I≤1↑pDATATEXT
48 ZEIT←TSCUR

```

▽

▽ A←B IF C
[1] A←C/B
▽

▽ INFO; VEKT; C; BA
[1] ▢
[2] ▢PROGRAMM ZUR STEUERUNG DER AUSGABE VON
[3] ▢VERGANGENHEITSDATEN
[4] ▢
[5] 'WELCHE DATEN WOLLEN SIE HABEN ?'
[6] ((10)ROWNAMES '/1 /2 /3 /4 /5 /6 '),EINTEXT
[7] 'BITTE DIE ENTSPRECHENDEN NUMMERN '
[8] 'DURCH KOMMATA GETRENNT EINTIPPEN '
[9] I1:VEKT←0
[10] →((1↑VEKT)=17),((1↑VEKT)≠17))/H1,H2
[11] H1:TEXTD
[12] →I1
[13] H2:→I1 IF ~A/VEKT≤(ρDATETEXT)[1]
[14] C←0
[15] I2:C←C+1
[16] Δ 'BA←', (DATETEXT[VEKT[C];])
[17] EINTEXT[VEKT[C];]
[18] TABELLE BA
[19] IV SCHNITT TEXT4
[20] →I3 IF 1≠0
[21] 40 PLOT(3↑BA)
[22] I3:→I2 IF C<(ρVEKT)
▽

▽ INTERPRET
[1] ▢
[2] ▢PROGRAMM ZUR INTERPRETATION DER EINGABEN
[3] ▢DES HAUPTPROGRAMMES 'RISIKO'
[4] ▢
[5] ANZ←0
[6] →0 IF 3≠ρEING
[7] →0 IF ~A/(2↑EING)≤ρMAT
[8] MAT[EING[1];EING[2]]→2↑EING
[9] ANZ←1
[10] ZEIT←TSCUR
▽

▽ LETZTSTAND
[1] ▢
[2] ▢PROGRAMM ZUR AUSGABE DES STANDES DER SCHAETZUNGEN
[3] ▢
[4] 'SCHAETZUNGEN VON ';SCH;' FUER DAS PRODUKT ';PROD
[5] 'IM MARKTSEGMENT ';SEG;' FUER DAS JAHR ';JAHR
[6] 'AUGENBLICKLICHER DATEN-STAND :'
[7] 'TAG/MON/JAHR STD:MIN:SEK'
[8] (TIME ZEIT)[4 5 6 1 2 3 7 8,(6ρ9),(9↑17)]
▽

▽ PRUEPRO DAT

```
[1]  a
[2]  aPROGRAMM ZUR UEBERPRUEFUNG DER EINGABE-
[3]  aSCHAETZUNGEN AUF FORMALE RICHTIGKEIT
[4]  a
[5]  OK←0
[6]  →PM1×13≠0DAT
[7]  →PM2×1DAT[1]>DAT[2]
[8]  →PM2×1DAT[2]>DAT[3]
[9]  OK←1
[10] →0
[11] PM1: 'IHRE EINGABE ENTHIELT NICHT DREI SCHAETZWERTE'
[12] 'BITTE NIEDRIGE, REALISTISCHE UND HOHE SCHAETZUNG'
[13] 'DURCH KOMMATA GETRENNT EINTIPPEN: XX.X,XX.X,XX.X'
[14] →0
[15] PM2: 'IN IHRER EINGABE WAREN DIE SCHAETZWERTE NICHT IN'
[16] 'DER REIHENFOLGE: NIEDRIG REALISTISCH HOCH'
[17] 'BITTE NIEDRIGE, REALISTISCHE UND HOHE SCHAETZUNG'
[18] 'DURCH KOMMATA GETRENNT EINTIPPEN: XX.X,XX.X,XX.X'
[19] →0
```

▽

```

▽ RECHNE;MAT1;IP;DB1
[1]  a
[2]  aPROGRAMM ZUR ERGEBNISBERECHNUNG UND -AUSGABE
[3]  a
[4]  MAT1←MAT,[1]MAT[2 2;]
[5]  Q←(LQ÷20)×20
[6]  DB1←(MAT1[?Qp5;1]×MAT1[?Qp5;6]+100)×(MAT1[?Qp5;2]-MAT
1[?Qp5;3]+MAT1[?Qp5;4])
[7]  'ES ERGABEN SICH FOLGENDE ERWARTUNGSWERTE'
[8]  'DB1 FUER ';JAHR;' IM SEGMENT ';SEG;' : ';L(+/DB1)÷Q;
'DM'
[9]  'DB2: ';L(+/(DB1-MAT1[?Qp5;5]))÷Q;' DM'
[10] IV SCHNITT TEXT5
[11] IP←1↑,□
[12] →O IF IP=H
[13] →HOPS1 IF 1≠IP
[14] 40 PLOT(((120)÷20)VS((20,Q÷20)ρDB1[▽DB1]))[(Q÷20)]
[15] HOPS1:IV SCHNITT TEXT6
[16] IP←1↑,□
[17] →O IF IP=H
[18] →HOPS2 IF 1≠IP
[19] 17ρ'•'
[20] 'WAHRSCH DB1'
[21] 17ρ'•'
[22] 'F7.2,110' ΔFMT(((120)÷20);((20,Q÷20)ρDB1[▽DB1]))[(Q÷
20)])
[23] 17ρ'•'
[24] HOPS2:IV SCHNITT TEXT7
[25] IP←1↑,□
[26] →O IF IP=H
[27] →HOPS3 IF 1≠IP
[28] SPEZIAL
[29] HOPS3:IV SCHNITT TEXT11
[30] →O IF 1≠□
[31] TAB
▽

```

```

▽ RISIKO; IVP
1]  ▢
2]  ▢HAUPTPROGRAMM, VON DEM AUS DIE FUER DIE
3]  ▢JEWEILIGEN AUFGABEN NOTWENDIGEN UNTER-
4]  ▢PROGRAMME GERUFEN WERDEN KOENNEN
5]  ▢
6]  ANF: 'SIND SIE MIT DEM PROGRAMM GUT VERTRAUT ?'
7]  'BITTE -JA/NEIN EINTIPPEN'
8]  IVP←1, ▢
9]  →UI IF IVP≠H
10]  BESCHREIBUNG
11]  →ANF
12]  UI: IVP←(IVP>0)
13]  IV SCHNITT TEXT1
14]  AUFG
15]  IV SCHNITT TEXT2
16]  MARKE1: 'AUFGABE ?'
17]  EING← ▢
18]  →(((1+EING)+IV)=(-17,-16)),((1+EING)≠-17))/H1,H2,H3
19]  H1: TEXTB
20]  →MARKE1
21]  H2: TEXTB
22]  O SCHNITT TEXT1
23]  AUFG
24]  O SCHNITT TEXT2
25]  →MARKE1
26]  H3: INTERPRET
27]  →MARKE1×1ANZ=1
28]  →MARKEO×11=((+/EING)εAUFVEKT)^(1=peING)
29]  'IHRE EINGABE ENTSPRICHT WEDER EINEM DER ZU-'
30]  'LAESSIGEN BEFEHLE NOCH DEN VORSCHRIFTEN FUER'
31]  'EINE DATENAENDERUNG (ZEILENNUMMER DER DATEN-'
32]  'TABELLE, SPALTENNUMMER DER DATENTABELLE, WERT)'
33]  'NOCH EINEM HILFE-RUF'
34]  'BITTE NEU EINGEBEN'
35]  →MARKE1
36]  MARKEO:→(EING=AUFVEKT)/MARKE2,MARKE3,MARKE4,MARKE5,MARKE6,MA
    RKE7
37]  'ACHTUNG: IHRE EINGABE ENTSPRICHT KEINEM DER'
38]  'ZULAESSIGEN BEFEHLE. BITTE NEU EINTIPPEN.'
39]  →UI
40]  →MARKE1
41]  MARKE2: EINGABE
42]  →MARKE1
43]  MARKE3: INFO
44]  →MARKE1
45]  MARKE4: LETZTSTAND
46]  TAB
47]  →MARKE1
48]  MARKE5: AENDER
49]  →MARKE1
50]  MARKE6: RECHNE
51]  →MARKE1
52]  MARKE7: 'DAS PROGRAMM WIRD JETZT BEENDET. WENN SIE DIE DATEN'
53]  'AUF DEM JETZIGEN STAND AUFBEWAHREN LASSEN VOLLN, BITTE'
54]  ' )SAVE'
55]  'EINGEBEN'

```

▽ VI SCHNITT M

```
[1]  ▢
[2]  ●PROGRAMM ZUR STEUERUNG VON KURZER ODER
[3]  ●LANGER TEXTAUSGABE
[4]  ▢
[5]  M[ ((VI=1)/1), (VI=0)/1 ] 11 ↑pM; ]
```

▽

▽ SPEZIAL;WUNSCH

```
[1]  ▢
[2]  ●PROGRAMM ZUR BERECHNUNG UND AUSGABE
[3]  ●EINZELNER WAHRSCHEINLICHKEITEN BZW.
[4]  ●DECKUNGSBEITRAEGE
[5]  ▢
[6]  SW1: IV SCHNITT TEXT8
[7]  WUNSCH=0
[8]  →(((1↑WUNSCH)+IV)=(17,16)), ((1↑WUNSCH)≠17))/H1, H2
[9]  H3
[10] H1: TEXTE
[11] →SW1
[12] H2: TEXTE
[13] O SCHNITT TEXT8
[14] →SW1
[15] H3: →SW2 IF (1↑WUNSCH)=17.345
[16] 'MIT EINER WAHRSCHEINLICHKEIT VON '; (+/DB1≥(1↑WUNSCH)
[17] )+Q; ' WIRD'
[18] 'EIN DB1 VON '; 1↑WUNSCH; ' DM ERREICHT O. UEBERSCHRITT
[19] EN'
[20] →SW3
[21] SW2: →SW4 IF (0<1↑WUNSCH)^(1≥1↑WUNSCH)
[22] 'ACHTUNG: WAHRSCHEINLICHKEITEN MUESSEN'
[23] 'ZWISCHEN 0 UND 1 LIEGEN'
[24] →SW1
[25] SW4: 'MIT EINER WAHRSCHEINLICHKEIT VON '; 1↑WUNSCH; ' WIR
[26] D'
[27] 'EIN DB1 VON '; (DB1[↑DB1])[L(1↑WUNSCH)×Q]; ' DM ERREIC
[28] HT O. UEBERSCHRITTEN'
[29] SW3: IV SCHNITT TEXT9
[30] WUNSCH=1↑
[31] →O IF WUNSCH=H
[32] →SW1 IF 1=WUNSCH
```

▽

▽ TAB

```

[1]  *
[2]  *PROGRAMM ZUR TABELLARISCHEN AUSGABE
[3]  *DER IM JEWEILIGEN AUGENBLICK GE-
[4]  *SPEICHERTEN SCHAETZUNGEN
[5]  *
[6]  79p' *
[7]  '01;' MARKT- PREIS -HERSTELLK. VERTRIEBSK
      . MARKET INGAUFW. MARKTANT. ' ; ' *
[8]  '01;' VOLUMEN P. EINHEIT -P. EINHEIT
      T INSGESAMT IN PROZ. ' ; ' *
[9]  79p' *
[10] '000,110,F11.2,F14.2,F14.2,116,F11.2,0 *0' ΔFMT(MAT)
[11] 79p' *

```

▽

▽ TABELLE DV;AW;AWV;EPE;EPEV;I;IV;PV;Z;ZDV;ZEILE

```

[1]  *
[2]  *PROGRAMM ZUR TABELLARISCHEN AUSGABE VON
[3]  *VERGANGENHEITSDATEN
[4]  *
[5]  AW←1+((DV[2]÷2)=(L(DV[2]÷2)))
[6]  EPE←(12÷DV[1])+(AW-1)
[7]  PV←3+DV
[8]  AWV←EPEV←10
[9]  I←0
[10] S1:I←I+1
[11] AWV←AWV,AW+((I-1)×(12÷PV[1]))
[12] EPEV←EPEV,EPE+((I-1)×(12÷PV[1]))
[13] →S1×1I<PV[1]
[14] EPEV[ρEPEV]←EPEV[ρEPEV]-(12×(EPEV[ρEPEV]>12))
[15] Z←(DV[2]→AW)÷(12÷DV[1])
[16] DV←3+DV←DV,(((I((Z+ρ(3+DV))÷PV[1]))×PV[1])-(Z+ρ(3+DV))
      )ρ0
[17] ZDV←Zρ0
[18] ZDV←ZDV,DV
[19] IV←(1((ρZDV)÷PV[1]))+(PV[3]-1)
[20] IV←1900+IV
[21] ZEILE←(ρZDV)÷PV[1]
[22] ZDV←(ZEILE,PV[1])ρZDV
[23] (7+(8×(ρAWV)))ρ' *
[24] 'PERIODE',,14,0 →0,12' ΔFMT(AWV,[1.5]EPEV)
[25] (7+(8×(ρAWV)))ρ' *
[26] '14,X3,12BF8.2' ΔFMT(IV,ZDV)
[27] (7+(8×(ρAWV)))ρ' *

```

▽

Auf den folgenden beiden Seiten sind die verwendeten globalen¹ Variablen aufgelistet. Die Variablen befinden sich auf dem Stand, den sie im Anschluß an den Programm-Lauf hatten, der im Abschnitt 7.3 / Abbildung 4 dargestellt ist.

In APL führt die Eingabe eines Variablen-Namens zum Ausdruck ihres Wertes. Die vom Benutzer eingegebenen Namen sind wieder durch Unterstreichung gekennzeichnet worden. Bei der Variablen MAT, die die gespeicherten Schätzungen enthält, mußte aus Platzgründen eine mit Hilfe von Δ FMT formatierte Ausgabe gewählt werden.

1 Zum Begriff der globalen Variablen vgl. Gilman, L./
Rose, A.: APL - An Interactive Approach, a.a.O.,
S. 102 ff.

A
-5 AENDERUNG
-5 ANZ
0 AUFG
NEU
DATEN
STAND
AENDERUNG
BERECHNE
ENDE
-2 -3 AUFEKKT 4 5 -6 -7
-6 B
-6 BERECHNE
-3 D
-3 DATATEXT
MARKTVOLUMEN
PREIS
HERSTELLKOSTEN
VERTRIEBSKOSTEN
MARKETINGAUFWAND
MARKTANTEIL
DATEN
-3 E
-7 EING
-7 EINTEXT
MARKTVOLUMEN IN STUECK
PREIS PRO STUECK
HERSTELLKOSTEN PRO STUECK
VERTRIEBSKOSTEN PRO STUECK
MARKETINGAUFWAND INSGESAM
MARKTANTEIL IN PROZENT
ENDE
-7 H
-17 HILFE
-17 IV
0

J
 1
JA
 1
JAHR
 1979
'316.F7.2.217'ΔFMT(MAT)

23000	120	94	5.40	38000	40
24000	123	96	5.70	40000	44
26000	125	99	5.90	41000	46

N
 -2
NEIN
 -2
NEU
 -2
OK
 1
PROD
 XY-APPARAT
Q
 300
S
 74
SCH
 RICHARD WAGNER
SEG
 NORDDEUTSCHLAND
STAND
 74
W
 17.345
ZEIT
 3.448243386E10

Auf der folgenden Seite sind die (fiktiven) Vergangenheitsdaten wiedergegeben. Dabei handelt es sich um Zeitreihen, die als Vektoren gespeichert wurden. Die ersten drei Elemente jedes dieser Vektoren enthalten Angaben über die Periodizität (Anzahl von Werten pro Jahr) und den Anfangszeitpunkt (Monat und Jahr) der jeweiligen Reihe¹. Diese drei Elemente werden immer zuerst ausgegeben. Anschließend findet sich der formatierte Ausdruck der Zeitreihen-Werte.

¹ Vgl. dazu auch: Haedrich, G./Kuß, A.: APL-Programme zur Absatzvorausschätzung, a.a.O., S. 6

2 1 3↑HERSTELLKOSTEN

71	<u>'F7.2'ΔFMT(2 7p3↓HERSTELLKOSTEN)</u>					
85.88	88.80	89.70	88.52	89.40	92.40	93.30
93.12	94.01	93.80	94.68	93.32	98.70	97.32

1 1 3↑MARKETINGAUFWAND

70	<u>'I7'ΔFMT(2 5p3↓MARKETINGAUFWAND)</u>					
30000	32000	32000	35000	30000		
35000	38000	38000	35000	40000		

4 1 3↑MARKTANTEIL

72	<u>'F7.2'ΔFMT(6 4p3↓MARKTANTEIL)</u>					
42.80	39.50	40.10	42.00			
41.50	39.90	41.20	40.40			
41.70	43.00	42.80	44.10			
44.90	43.70	42.70	43.50			
44.00	44.50	43.00	44.00			
43.40	45.10	43.60	43.40			

4 1 3↑MARKTVOLUMEN

72	<u>'I7'ΔFMT(6 4p3↓MARKTVOLUMEN)</u>					
4752	4680	5356	5415			
5244	5047	5576	5269			
5124	5206	5480	5566			
6059	6244	5686	5260			
5878	5347	6252	6110			
6440	5892	5821	6245			

4 1 3↑PREIS

72	<u>'F7.2'ΔFMT(6 4p3↓PREIS)</u>					
100.60	101.10	105.60	105.90			
106.60	107.70	106.80	106.70			
111.10	110.20	110.70	114.40			
113.10	115.20	116.00	116.30			
115.40	120.60	120.20	118.10			
118.70	121.80	121.80	122.10			

2 1 3↑VERTRIEBSKOSTEN

71	<u>'F7.2'ΔFMT(6 4p3↓VERTRIEBSKOSTEN)</u>					
4.85	5.20	5.35	5.40			
4.85	5.40	5.55	5.60			
5.45	5.60	5.65	5.60			
5.35	5.80	4.85	5.20			
5.35	5.40	4.85	5.40			
5.55	5.60	5.45	5.60			

Auf den folgenden Seiten werden die gespeicherten Text-Matrizen aufgelistet. Die Speicherung in Matrizen-Form erlaubt eine variable Verwendung der verschiedenen Texte.

Die Matrizen TEXTA bis TEXTE enthalten Erläuterungen zum Programm. Sie können zusammenhängend mit Hilfe des Programms BESCHREIBUNG ausgegeben werden und bilden dann eine Programmbeschreibung. Sie dienen aber auch dazu, einem Benutzer, der einen HILFE-Ruf eingibt, die an der jeweiligen Stelle zweckmäßige Erläuterung zu geben.

Die Matrizen TEXT 1 bis TEXT 11 enthalten die für die Führung des Dialogs notwendigen Text-Ausgaben des Programms. In der ersten Zeile steht immer die Kurzfassung des Textes (für den geübten Benutzer). In den folgenden Zeilen befindet sich der lange Text. Die Wahl zwischen Kurz- und Langfassung wird über das Programm SCHNITT aufgrund der Eingabe des Benutzers zu Beginn des Programms RISIKO gesteuert. Sollte ein Benutzer, der mit der Kurzfassung des Dialoges arbeitet, an einer Stelle Schwierigkeiten durch einen HILFE-Ruf anzeigen, so bekommt er automatisch zusätzlich zu Erläuterungen (TEXTA bis TEXTE) die Langfassung der entsprechenden Text-Ausgabe gedruckt.

TEXTA

DIE ARBEIT MIT DEM PROGRAMM ZUR RISIKO-ANALYSE
BEGINNT DURCH EINTIPPEN DES WORTES
RISIKO

ES WIRD DANN VON DIESEM PROGRAMM GEFRAGT, WIE
GUT DER BENUTZER DAMIT VERTRAUT IST. DANACH
RICHTET SICH DER UMFANG DER VOM PROGRAMM
AUSZUGEBENDEN TEXTE.

TEXTB

ES WIRD EINE LISTE VON AUFGABEN AUSGEGEBEN,
DIE DAS PROGRAMM 'RISIKO' AUSFUEHREN KANN.
DABEI HANDELT ES SICH UM:

NEU	PROGRAMM ZUR VOLLKOMMEN NEUEN EIN- GABE VON SCHAETZUNGEN FUER EIN PLANUNGSPROBLEM. ALLE AUS FRUEHEREN PROGRAMM-LAEUFEN GESPEICHERTEN SCHAETZUNGEN WERDEN GELOESCHT.
DATEN	PROGRAMM, MIT DESSEN HILFE VERGANGEN- HEITSDATEN FUER DIE VERSCHIEDENEN SCHAETZGROESSEN ANGEFORDERT WERDEN KOENNEN.
STAND	PROGRAMM ZUR AUSGABE DER ZUM JEWEILIGEN ZEITPUNKT GESPEICHERTEN SCHAETZUNGEN
AENDERUNG	PROGRAMM FUER EINE AENDERUNG VON EIN- GABE-SCHAETZUNGEN, DAS FUER DEN BE- NUTZER EINFACH ZU HANDHABEN IST, ABER MEHR ZEIT ALS DIE WEITER UNTEN ERLAEU- TERTE METHODE ERFORDERT.
BERECHNE	PROGRAMM ZUR BERECHNUNG UND AUSGABE DER ERWARTUNGSWERTE UND ANDERER (UM- FASSENDE UND DETAILLIERTERE) IN- FORMATIONEN.
ENDE	BEENDET DAS PROGRAMM 'RISIKO'. AN- SCHLIESSEND KOENNEN DIE EINGEGEBENEN DATEN GESPEICHERT WERDEN.

IMMER WENN DAS WORT 'AUFGABE ?' ERSCHEINT, KANN
EINER DER ENTSPRECHENDEN NAMEN EINGEGEBEN WERDEN.
TEILWEISE SIND DANN AUF DIE JEWEILIGE AUFGABE BE-
ZOGENE EINGABEN ZU MACHEN. NACH ERLEDIGUNG JEDER
AUFGABE KANN EINE NEUE GEWAHLT WERDEN. ZUR AB-
KUERZUNG KANN AUCH AN STELLE DES AUFGABEN-NAMENS
DESSEN ANFANGSBUCHSTABE VERWENDET WERDEN.
UM EINE SCHNELLE DATENAENDERUNG ZU ERMOEGLICHEN,
KOENNEN AUCH OHNE DEN AUFRUF DER ROUTINE
'AENDERUNG' DIREKT DIE INPUT-SCHAETZUNGEN VER-
AENDERT WERDEN. DABEI BEZIEHT MAN SICH AUF DIE
DURCH DIE AUFGABE 'STAND' ERHAELTLICHE TABELLE
DER EINGABE-SCHAETZUNGEN. FUER EINE DERARTIGE
DATENAENDERUNG MUSS JEWEILS DIE ENTSPRECHENDE
ZEILE UND DANN DIE ENTSPRECHENDE SPALTE DER
TABELLE UND ZUM SCHLUSS DER NEUE SCHAETZWERT EIN-
GEGEBEN WERDEN. DIESE DREI ANGABEN SIND DURCH
KOMMATA ZU TRENNEN; ES IST ZU BEACHTEN, DAS GE-
GEBENENFALLS EIN DEZIMALPUNKT ZU VERWENDEN IST.

TEXTC

DURCH DIE VERWENDUNG OPTIMISTISCHER, REALISTISCHER UND PESSIMISTISCHER SCHAETZWERTE FUER DIE EINZELNEN EINFLUSSGROESSEN SOLL DEREN UNSICHERHEIT ERFASST WERDEN. STELLEN SIE SICH DAZU BITTE VOR, SIE WUERDEN 100 MAL IN DER GLEICHEN (JETZIGEN) SITUATION SEIN. DIE UNSICHERHEIT DER EINZELNEN GROESSEN WUERDE SICH DANN SO AUUSSERN, DASS MOEGLICHERWEISE JEDESMAL DER JEWEILS EINTRETENDE REALE WERT DER EINFLUSSGROESSE ANDERS IST. BEI DER EINGABE DER SCHAETZUNGEN SOLLTE MAN VERSUCHEN, FUER JEDE DER EINFLUSSGROESSEN DIESE VIELZAHL VON MOEGLICHEN WERTEN NACH IHRER GROESSE ZU ORDNET. DER MITTELWERT DER 20 KLEINSTEN WERTE IST DER 'NIEDRIGE SCHAETZWERT', DER MITTELWERT DER 60 MITTLEREN WERTE IST DER 'REALISTISCHE SCHAETZWERT' UND DER MITTELWERT DER 20 HOECHSTEN WERTE DER 'HOHE SCHAETZWERT'. DIESE DREI SCHAETZWERTE WERDEN BEI DER EINGABE IN DIESER REIHENFOLGE DURCH KOMMATA GETRENNT EINGEGEBEN.

TEXTD

DER BEFEHL 'DATEN' VERSCHAFFT ZUGANG ZU EINER KLEINEN DATENBANK. ES WIRD ZUNAECHST EINE LISTE DER VERFUEGBAREN VERGANGENHEITSDATEN AUSGEDRUCKT. DURCH EINGABE DER ENTSPRECHENDEN NUMMERN ERHAELT MAN TABELLEN DER GEWUENSCHTEN DATEN. ES KOENNEN AUF WUNSCH AUCH GRAPHISCHE DARSTELLUNGEN AUSGEGEBEN WERDEN.

TEXTE

NEBEN DER TABELLARISCHEN UND GRAPHISCHEN DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE DER RISIKO-ANALYSE KANN MAN AUCH SPEZIELLE WERTE BERECHNEN LASSEN. WENN MAN EINE WAHRSCHEINLICHKEIT EINTIPPT, ERHAELT MAN DEN ZUGEHOEERIGEN DECKUNGSBEITRAG ERRECHNET UND AUSGEDRUCKT; WENN MAN EINEN DECKUNGSBEITRAG EINGIBT, ERHAELT MAN DIE WAHRSCHEINLICHKEIT, MIT DER DIESER ERREICHT WIRD.

TEXT1

WELCHE AUFGABE

SIE KOENNEN IMMER WENN DAS WORT "AUFGABE" ERSCHEINT EINEN DER NACHFOLGENDEN BEFEHLE EINGEBEN

TEXT2

DABEI BEDEUTET:

NEU	VOELLIG NEUE EINGABE ALLER DATEN
DATEN	VERGANGENHEITS-DATEN WERDEN ANGEBO- TEN, DIE ALS PLANUNGSHILFE DIENEN KOENNEN
STAND	AUSGABE DER ZUM JEWEILIGEN ZEITPUNKT GESPEICHERTEN SCHAETZUNGEN
AENDERUNG	AENDERUNG BISHER GESPEICHERTER SCHAETZUNGEN
BERECHNE	AUF DER BASIS DER BIS ZU DIESEM BEFEHL EINGEGEBENEN SCHAETZUNGEN WIRD EINE PLANUNGSRECHNUNG DURCHGEFUEHRT
ENDE	DAS PROGRAMM WIRD BEENDET. ES KANN AN- SCHLIESSEND ENTSCIEDEN WERDEN, OB DIE EINGEGEBENEN SCHAETZUNGEN GESPEICHERT WERDEN SOLLN.

TEXT3

NIEDR.(P=.2), REALIST.(P=.6), HOHEN(P=.2) SCHAETZWERT FUER
BITTE NIEDRIGEN (UNTERSTE 20 PROZ.), REALISTISCHEN
(MITTLERE 60 PROZ.) UND HOHEN (OBERE 20 PROZ.) SCHAETZ-
WERT FUER JEDE DER IM FOLGENDEN AUFGERUFENEN GROESSEN
IN DIESER REIHENFOLGE DURCH KOMMATA GETRENNT EINTIPPEN.
BEACHTEN SIE BITTE, DASS DEZIMALSTELLEN DURCH EINEN
PUNKT (.) VON DEN GANZEN ZAHLEN GETRENNT WERDEN.

TEXT4

ZEICHNUNG ? (JA/NEIN)

WUENSCHEN SIE EINE GRAPHISCHE DARSTELLUNG DIESER
DATEN ? BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

TEXT5

GRAPHISCHE DARSTELLUNG ? (JA/NEIN)

WUENSCHEN SIE EINE GRAPHISCHE DARSTELLUNG DES
ERGEBNISSES ? BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

TEXT6

WERTETABELLE ? (JA/NEIN)

WUENSCHEN SIE DIE DARSTELLUNG DES ERGEBNISSES
IN TABELLARISCHER FORM ? BITTE JA ODER NEIN
EINTIPPEN

TEXT7

SPEZIELLE WERTE ? (JA/NEIN)

WOLLEN SIE DIE WAHRSCHEINLICHKEITEN FUER SPEZIELLE
DECKUNGSBEITRAEGE BZW. DIE DECKUNGSBEITRAEGE, DIE
MIT BESTIMMTEN WAHRSCHEINLICHKEITEN ERREICHT
WERDEN, KENNENLERNEN ? BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN

TEXT8

W,ZAHL ODER D,ZAHL EINTIPPEN

ES KOENNEN JE NACH WUNSCH WAHRSCHEINLICHKEITEN
ODER DECKUNGSBEITRAEGE EINGEGEBEN WERDEN. DIE
EINGABE EINER WAHRSCHEINLICHKEIT WIRD DURCH
EIN 'W' GEKENNZEICHNET (BEISP.: W,0.7), EIN
DECKUNGSBEITRAG DURCH EIN 'D' (BEISP.: D,30000).
KENNZEICHEN UND EINGEGEBENE ZAHL SIND DURCH EIN
KOMMA ZU TRENNEN.

TEXT9

WEITERE SPEZIELLE WERTE ? (JA/NEIN)

WUENSCHEN SIE WEITERE DERARTIGE SPEZIELLE WERTE ?
BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

TEXT10

WEITERE AENDERUNGEN ? (JA/NEIN)

WOLLEN SIE WEITERE AENDERUNGEN VORNEHMEN ?
BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

TEXT11

EINGABEDATEN ? (JA/NEIN)

WOLLEN SIE ZUM VERGLEICH NOCH EINMAL
DIE EINGABE-SCHAETZUNGEN SEHEN ?
BITTE JA ODER NEIN EINTIPPEN.

Anhang 3 : Verzeichnis der verwendeten Literatur

- Aaker, D.: Management Science in Marketing - The State of the Art. In: Interfaces 3, Heft 4/1973, S. 17-31
- Aaker, D./Weinberg, C.: Interactive Marketing Models. In: Journal of Marketing, Okt. 1975, S. 16-23
- Achenbach, M.: Erfahrungsbericht über den Einsatz interaktiver Systeme bei der Friedr. Krupp GmbH. In: Blaser, A./Hackl, C. (Hrsg.): Interactive Systems. Heidelberg/Berlin/New York 1977, S. 125-141
- Alexis, M./Wilson, C. (Hrsg.): Organizational Decision Making. Englewood Cliffs 1967
- Alpander, G.: Use of Quantitative Methods in International Operations by U.S. Overseas Executives. In: Management International Review 16 (1976), Heft 1, S. 71-77
- Amstutz, A.: Computer Simulation of Competitive Market Response. Cambridge (Mass.)/London 1967
- Ansoff, H.: A Quasi-Analytic Method for Long Range Planning. In: Alexis, M./Wilson, C. (Hrsg.): Organizational Decision Making, Englewood Cliffs 1967
- Armstrong, J./Grohman, M.: A Comparative Study of Methods for Long-Range Market Forecasting. In: Management Science 19 (1977), S. 211-221
- Armstrong, J./Shapiro, A.: Analyzing Quantitative Models. In: Journal of Marketing, April 1974, S. 61-66
- Bass, F.: Marketing Research Expenditures - A Decision Model. In: Journal of Business, Jan. 1963, S. 77-90
- Bass, F. u.a. (Hrsg.): Mathematical Models and Methods in Marketing. Homewood 1961
- Bass, F./King, C./Pessemier, E. (Hrsg.): Applications of the Sciences in Marketing Management. New York/London/Sidney 1968
- Becker, J./Woit, J./Zajonc, H.: Der Einsatz der Elektronischen Datenverarbeitung in der Bundesrepublik Deutschland 1970. Gemeinsam herausgegeben vom Ausschuß für Wirtschaftliche Verwaltung e.V. (Frankfurt/M.) und von der Gesellschaft für Kernforschung mbH (Karlsruhe) 1971

- Beckmann, M.: Vorwort zu Funke, U.: Mathematical Models in Marketing - A Collection of Abstracts. Berlin/Heidelberg/New York 1976
- Berger, P.: Computergestützte Unternehmensplanung II. In: IBM-Nachrichten 27 (1977), S. 334-340
- Berthet, C./Mesguich, A./Normier, B.: The Problems of Applying Information Systems in Organizations - Communication between Man and Computer - The Realization of a System. Working Paper 75-79 of the European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1975
- Best, R.: An Experiment in Delphi Estimation in Marketing Decision Making. In: Journal of Marketing Research 11 (1974), S. 448-452
- Beswick, C.: Allocating Selling Effort via Dynamic Programming. In: Management Science 23 (1977), S. 667-678
- Beswick, C.: An Aggregate Multistage Decision Model for Sales Force Management. Diss. Univers. of Tennessee 1973
- Beswick, C./Cravens, D.: A Multistage Decision Model for Salesforce Management. In: Journal of Marketing Research 14 (1977), S. 135-144
- Bidlingmaier, J.: Marketing, Band I, Reinbek b. Hamburg 1973
- Blaser, A.: Trends in der interaktiven Rechnerbenutzung. In: IBM-Nachrichten 26 (1976), S. 94-99
- Blaser, A./Hackl, C. (Hrsg.): Interactive Systems. Berlin/Heidelberg/New York 1977
- Böcker, F.: Modelle zur Distributionspolitik. In: Hansen, H. (Hrsg.): Computergestützte Marketing-Planung. München 1975, S. 322-350
- Böcker, F.: Quantitative Marketing-Modelle. In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 8/1974, S. 357-364
- Böcker, F.: Zur Akzeptanz formaler Entscheidungsmodelle im Marketing. In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 7/1977, S. 305-312
- Böhler, H.: Multivariate Datenanalyse - Methoden und Anwendungsbereiche im Marketing. Arbeitsbericht Nr. 10/75 des Instituts für Wirtschaftswissenschaften der RWTH Aachen. Aachen 1975

- Börsig, C.: Die Implementierung von Operations Research in Organisationen. Diss. Mannheim 1975
- Borgne, Y. le: APL-Usage in Europe - Scope and Value. In: Hunter, G. (Hrsg.): APL 76 Conference Proceedings. Ottawa 1976, S. 259-266
- Bork, A.: Limitations of APL as a Language for Student Computer Dialogs. In: APL Quote Quad 5 (1974), Heft 4, S. 32-40
- Boulden, J./Buffa, E.: Corporate Models - On-Line, Real-Time Systems. In: Harvard Business Review, July/August 1970, S. 65-83
- Bowman, E.: Consistency and Optimality in Managerial Decision Making. In: Management Science 9 (1963), S. 310-321
- Brabb, G./Morrison, E.: The Evaluation of Subjective Information. In: Journal of Marketing Research. Nov. 1964, S. 40-44
- Breitung, A.: Marketing-Informationssysteme. Meisenheim am Glan 1975
- Brockhoff, K.: Planung in mittelgroßen Industrieunternehmen - Ergebnisse einer Umfrage. In: Die Unternehmung, 1975, S. 303-317
- Brockhoff, K.: Prognoseverfahren für die Unternehmensplanung. Wiesbaden 1977
- Bruckmann, G. (Hrsg.): Langfristige Prognosen. Würzburg/Wien 1977
- Brusberg, H.: Der Entwicklungsstand der Unternehmensforschung mit besonderer Berücksichtigung der Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden 1965
- Buckley, J./Nagaraj, M./Sharp, D./Schenck, J.: Management Problem-Solving with APL. Los Angeles 1974
- Büning, H./Trenkler, G.: Nichtparametrische statistische Methoden. Berlin/New York 1978
- Bultez, A.: Econometric Specification and Estimation of Market Share Models - The State of the Art. Working Paper No. 76-49 of the European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1976

- Buss, D.: Instrumente und Konzepte zur methodenorientierten Gestaltung von Informationssystemen. BIFOA Arbeitsbericht Nr. 74/6, Köln 1975
- Cardwell, J.: Marketing and Management Science - a Marriage on the Rocks? In: California Management Review 10 (1968), No. 4, S. 3-12
- Claycamp, H./Amstutz, A.: Simulation Techniques in the Analysis of Marketing Strategy. In: Bass, F./King, C./Pessemier, E. (Hrsg.): Applications of the Sciences in Marketing Management. New York/London/Sidney 1968, S. 113-150
- Clementi, J./Sandery, P./James, B.: Development of a Batch APL System. In: Proceedings of the Sixth International APL Users' Conference. Anaheim 1974, S. 85-99
- Cordes, H.: Unternehmensforschung und Absatzplanung. Wiesbaden 1968
- Courtney, H./Cheney, C.: An Application of the Binomial Distribution to Sales Planning. In: Proceedings of the Fifth APL Users' Conference. Toronto 1973, S. 16-1 - 16-17
- Cox, D./Good, R.: How to Build a Marketing Information System. In: Harvard Business Review, May/June 1967, S. 145-154
- Creveling, C.: APL and its Entry into the World. In: Proceedings of the Sixth International APL Users' Conference. Anaheim 1974, S. 117-123
- Davis, K./Taylor, B./Mehra, S.: Increasing Model Usage in Marketing - A Gaming Approach and Case Situation. In: Industrial Marketing Management 6 (1977), S. 113-118
- Day, G./Eskin, G./Montgomery, D./Weinberg, C.: Cases in Computer and Model Assisted Marketing-Planning. Cupertino 1973
- Demars, G./Girard, E./Rault, J.-C.: APL in a Two-Step Programming Technique for Developing Complex Programs. In: Gjerlov, P./Helms, H./Nielsen, J. (Hrsg.): APL-Congress 73. Amsterdam/London/New York 1973, S. 83-90
- Dickson, G./Senn, J./Chervany, N.: Research in Management Information Systems - The Minnesota Experiments. In: Management Science 23 (1977), S. 913-923

- Diller, H.: Produkt-Management und Marketing-Informationssysteme. Berlin 1975
- Diruf, G.: Die quantitative Risikoanalyse. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 1972, S. 821-832
- Doktor, R./Hamilton, W.: Cognitive Style and the Acceptance of Management Science Recommendations. In: Management Science 19 (1973), S. 884-894
- Dreger, W.: Management-Informationssysteme. Wiesbaden 1973
- Eason, K./Damodaran, L./Stewart, T.: Interface Problems in Man-Computer Interaction. In: Mumford, E./Sackman, H. (Hrsg.): Human Choice and Computers. Amsterdam/Oxford/New York 1975, S. 91-105
- Eckardt, T./Fuchs, J.: APL im Spiegel seiner Anwendungen. Stuttgart 1975
- Edelmann, F.: Art and Science of Competitive Bidding. In: Harvard Business Review, July/August 1965, S. 53-66
- Ehrenberg, A.: Models of Fact - Examples from Marketing. In: Management Science 16 (1970), S. 435-445
- Enis, B./Broome, C.: Marketing Decisions - A Bayesian Approach. New York 1971
- Ferber, R. (Hrsg.): Handbook of Marketing Research. New York u.a.O. 1974
- Finetti, B. de: Logical Foundations and Measurement of Subjective Probability. In: Acta Psychologica 34 (1970), S. 129-145
- FitzRoy, P.: Analytical Methods for Marketing Management. London/New York u.a.O. 1976
- Forrester, J.: Industrial Dynamics. Cambridge (Mass.) 1961
- Frank, R./Green, P.: Quantitative Methods in Marketing, Englewood Cliffs. 1967
- Funke, U.: Mathematical Models in Marketing - A Collection of Abstracts. Berlin/Heidelberg/New York 1976
- Geller, O./Freedman, D.: Structured Programming in APL. Cambridge 1976

- Gellert, W./Küstner, H./Hellwich, M./Kästner, H.: Mathematik. 4. Aufl., Leipzig 1969
- Geschka, H.: Delphi. In: Bruckmann, G. (Hrsg.): Langfristige Prognosen. Würzburg/Wien 1977, S. 27-44
- Gilman, L./Rose, A.: APL - An Interactive Approach. 2. Auflage, New York u.a.O. 1974
- Giloi, W.: Programmieren in APL. Berlin/New York 1977
- Gjerlov, P./Helms, H./Nielsen, J. (Hrsg.): APL Congress 73. Amsterdam/London/New York 1973
- Göbler, R.: Operations-Research-Praxis - Einsatzformen und Ergebnisse. Wiesbaden 1974
- Gold, M.: Time-Sharing and Batch-Processing - An Experimental Comparison of Their Values in a Problem-Solving Situation. In: Communications of the ACM 12 (1969), S. 249-259
- Goldberg, W. (Hrsg.): Computer Simulation Versus Analytical Solutions for Business and Economic Models. Gothenburg 1972
- Golling, H.-J.: Arbeitsbericht zum Forschungsprojekt "Der Wahrscheinlichkeitsbegriff des Managers und sein Entscheidungsverhalten bei Problemen mit unsicheren Zukunftserwartungen". Darmstadt 1977
- Golling, H.-J.: Berücksichtigung von Unsicherheiten bei Unternehmensentscheidungen. Arbeitspapier des Instituts für Betriebswirtschaftslehre der TH Darmstadt. Darmstadt 1977
- Gottinger, H.: Subjektive Wahrscheinlichkeiten. Göttingen 1974
- Green, P.: Bayesian Decision Theory in Pricing Strategy. In: Journal of Marketing, January 1963, S. 5-14
- Green, P./Halbert, M./Robinson, P.: An Experiment in Probability Estimation. In: Journal of Marketing Research 2 (1965), S. 266-273
- Green, P./Tull, D.: Research for Marketing Decisions. 3. Aufl., Englewood Cliffs 1975
- Grinyer, P./Whittaker, J.: Managerial Judgement in a Competitive Bidding Model. In: Operational Research Quarterly 24 (1973), S. 181-191

- Grochla, E./Meller, F.: Datenverarbeitung in der Unternehmung. Reinbek b. Hamburg 1974
- Grochla, E./Szyperski, N. (Hrsg.): Management-Informationssysteme. Wiesbaden 1971
- Grochla, E./Szyperski, N. (Hrsg.): Modell- und computergestützte Unternehmensplanung. Wiesbaden 1973
- Grochla, E./Wittmann, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. 1.-3. Band, Stuttgart 1974/1975/1976
- Gümbel, R.: Unternehmensforschung und Absatzwirtschaft. In: Tietz, B. (Hrsg.): Handwörterbuch der Absatzwirtschaft. Stuttgart 1974, Sp. 1962-1981
- Haberlandt, K.: Modellentwicklung mit APL. In: Hansen, H./Wahl, M. (Hrsg.): Probleme beim Aufbau betrieblicher Informationssysteme. München 1973, S. 286-305
- Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung. Berlin/New York 1977
- Haedrich, G.: Preisfestsetzung mit Hilfe von Competitive Bidding-Modellen. In: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung. Berlin/New York 1977, S. 119-132
- Haedrich, G./Kleinert, H./Kuß, A./Naeye, P.: Wahrscheinlichkeitsbegriff und subjektives Schätzvermögen des Managers - Ergebnisse einer Pilot-Studie. Arbeitspapier Nr. 7/78 des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der Freien Universität Berlin, Berlin 1978
- Haedrich, G./Kuß, A.: APL-Programme zur Absatzvorausschätzung. Arbeitspapier Nr. 4/76 des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der Freien Universität Berlin, Berlin 1976
- Hail, J./Kirscher, J.: A Batch Processing Version of APL 1130 for Student Use. In: Proceedings of the Sixth International APL Users' Conference. Anaheim 1974, S. 180-182
- Hamburg, M.: Statistical Analysis for Decision Making. 2. Aufl., New York/Chicago u.a. 1977
- Hamann, P.: Entscheidungsanalyse im Marketing. Berlin 1975

- Hampton, J./Moore, P./Thomas, H.: Subjective Probability and its Measurement. In: Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Vol, 136/1 (1973), S. 21-42
- Hansen, H. (Hrsg.): Computergestützte Marketing-Planung. München 1974
- Hansen, H. (Hrsg.): Die Teilnehmersysteme APL und IBM CALL im wirtschaftswissenschaftlichen Studium an der Gesamthochschule Duisburg. Stuttgart 1976
- Hansen, H./Thabor, A.: Marketing-Modelle. Berlin - New York 1973
- Hansen, H./Wahl, M. (Hrsg.): Probleme beim Aufbau betrieblicher Informationssysteme. München 1973
- Hax, H.: Entscheidungsmodelle in der Unternehmung. Reinbek b. Hamburg 1974
- Hedberg, B.: On Man-Computer Interaction in Organizational Decision-Making. Göteborg 1970
- Hedberg, B./Edström, O./Glimell, H.: Man-Computer Interference? The Development and Design of a Marketing Information System. Preprint Nr. I/73-17 des Internationalen Instituts für Management und Verwaltung (Wissenschaftszentrum Berlin), Berlin 1973
- Heinen, H.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 4. Auflage, Wiesbaden 1972
- Heinzelbecker, K.: Partielle Marketing-Informationssysteme. Frankfurt/Zürich 1977
- Hertz, D.: Risk Analysis in Capital Investment. In: Harvard Business Review, Heft 1/1964, S. 95-106
- Hillier, F./Liebermann, G.: Introduction to Operations Research. San Francisco u.a.O. 1967
- Horman, A.: Planning by Man-Machine Synergism. In: Sackman, H./Citrenbaum, R. (Hrsg.): Online Planning. Englewood Cliffs 1972, S. 69-134
- Hovey, R./Wagner, H.: A Sample of Industrial Operations-Research Activities. In: Operations Research 6 (1958), S. 876-881
- Hughes, D.: The Measurement of Beliefs and Attitudes. In: Ferber, R. (Hrsg.): Handbook of Marketing Research. New York u.a.O. 1974, S. 3-16 bis 3-43

- Hunter, G. (Hrsg.): APL 76 Conference Proceedings. Ottawa 1976
- Iverson, K.: A Programming Language. New York/London 1962
- Jarvis, W./Wobbe, H.-W./Carim, H.: APL as a Foundation for a Marketing Planning and Analysis System. In: Proceedings of the Sixth International APL Users' Conference. Anaheim 1973, S. 214-217
- Jenkins, M.: Numerical Analysis and APL, Can They Coexist? In: Gjerlov, P./Helms, H./Nielsen, J. (Hrsg.): APL Congress 73, Amsterdam/London/New York 1973, S. 237-243
- Jolson, M./Hise, R.: Quantitative Techniques for Marketing Decisions. New York/London 1973
- Jolson, M./Rossow, G.: The Delphi Process in Marketing Decision Making. In: Journal of Marketing Research 8 (1971), S. 443-448
- Kegerreis, R.: Marketing Management and the Computer - An Overview of Conflict and Contrast. In: Journal of Marketing, Jan. 1971, S. 3-12
- Kierulff, H./Robison, D.: Probabilistic Forecasting for Contractors. In: Management Science 17 (1971), S. B-773 - B-781
- Kirsch, W.: Entscheidungsprozesse. Band I-III, Wiesbaden 1971
- Kirsch, W./Börsig, C./Englert, G./Gabele, E.: Der Einsatz von standardisierten Anwendungsprogrammen in der industriellen Praxis - Verwenderbericht. München 1975
- Klein, H.: Heuristische Entscheidungsmodelle. Wiesbaden 1971
- Klenger, F./Krautter, J.: Simulation des Käuferverhaltens. Teil I-III, Wiesbaden 1972
- Köhler, R.: Das Informationsverhalten im Entscheidungsprozeß vor der Markteinführung eines neuen Artikels. Wiesbaden 1972
- Köhler, R.: "Inexakte Methoden" in der Betriebswirtschaftslehre. In: Ulrich, H. (Hrsg.): Zum Praxisbezug der Betriebswirtschaftslehre. Bern/Stuttgart 1976, S.153-169

- Köhler, R.: Modelle. In: Grochla, E./Wittmann, W. (Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. 2. Band, Stuttgart 1975, Sp. 2701-2716
- Köhler, R./Heinzelbecker, K.: Informationssysteme für die Unternehmensführung - Zur MIS-Entwicklung in der Praxis im Zeitraum 1970/75. In: Die Betriebswirtschaft, Heft 2/1977, S. 267-282
- Köhler, R./Uebele, H.: Planung und Entscheidung im Absatzbereich industrieller Großunternehmen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. Arbeitsbericht Nr. 77/9 des Instituts für Wirtschaftswissenschaften der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen. Aachen 1977
- Köhler, R./Zimmermann, H.-J. (Hrsg.): Entscheidungshilfen im Marketing. Stuttgart 1977
- Kofler, E./Menges, G.: Entscheidungen bei unvollständiger Information. Berlin/Heidelberg/New York 1976
- Kosiol, E.: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum. Reinbek b. Hamburg 1966
- Kosiol, E.: Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen. In: Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung 1961, S. 318-334
- Kotler, P.: A Guide to Gathering Expert Estimates. In: Business Horizons, Oct. 1970, S. 79-87
- Kotler, P.: Marketing Decision Making. London u.a.O. 1971
- Kotler, P.: Marketing Management. Stuttgart 1974
- Krautter, J.: Marketing-Entscheidungsmodelle. Wiesbaden 1973
- Krautter, J.: Zum gegenwärtigen Stand der Entwicklung quantitativer Marketing-Modelle. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 1973, S. 723-746
- Kreilkamp, E.: Entwicklung eines praxisorientierten Scoringmodells nach dem Decision-Calculus-Ansatz zur Bewertung von Neuproduktideen. Arbeitspapier Nr. 3/76 des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der Freien Universität Berlin, Berlin 1976
- Kreilkamp, E.: Praxisorientierte Entwicklung eines Scoring-Modells. In: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung. Berlin/New York 1977, S. 79-92

- Krelle, W.: Präferenz- und Entscheidungstheorie. Tübingen 1968
- Kunreuther, H.: Extensions of Bowman's Theory on Managerial Decision-Making. In: Management Science 15 (1969), S. B-415 - B-439
- Kuß, A.: Competitive-Bidding-Modelle. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung. Heft 4/1977 (Kon-taktstudium), S.63-70
- Kuß, A.: Sicherer planen mit der Risiko-Analyse. In: Mar-keting Journal 1/78, S. 33-39
- Kuß, A.: Der Stellenwert von Entscheidungshilfen im Market-ing. In: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entschei-dungshilfen für die Marketingplanung. Berlin/New York 1977, S. 17-23
- Kyburg, H./Smokler, H. (Hrsg.): Studies in Subjective Pro-bability. New York/London/Sidney 1964
- Lambin, J.-J.: A Computer On-Line Marketing Mix Model. In: Journal of Marketing Research 9 (1972), S. 119-126
- Larrêchê, J.-C./Montgomery, D.: A Framework for the Compa-
rison of Marketing Models - A Delphi Study. In: Jour-
nal of Marketing Research 14 (1977), S. 487-498
- Larrêchê, J.-C./Montgomery, D.: A Framework for the
Comparison of Marketing Models - A Delphi Study. Report
Nr. 77-102 des Marketing Science Institute, Cambridge
(Mass.) 1977
- Lavington, M.: A Practical Microsimulation Model for Con-
sumer Marketing. In: Operational Research Quarterly 21
(1970), S.25-45
- Lee, W.: Decision Theory and Human Behavior. New York/
London u.a.O. 1971
- Leeflang, P.: Mathematical Models in Marketing. Leiden 1974
- Lilien, G.: Model Relativism - A Situational Approach to
Model Building. In: Interfaces. Heft 3/1975, S.11-18
- Linstone, H./Turoff, M. (Hrsg.): The Delphi Method. London/
Amsterdam u.a.O. 1975
- Little, J.: BRANDAID - A Marketing-Mix Model. In: Operations
Research 23 (1975), S. 628-673

- Little, J.: Models and Managers - The Concept of a Decision Calculus. In: Management Science 16 (1970), S. B-466 - B-485; deutsche Übersetzung in: Haedrich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung. Berlin/New York 1977, S.201-230
- Little, J./Lodish, L.: A Media Planning Calculus. In: Operations Research 17 (1969), S. 1-39
- Lodish, L.: CALLPLAN - An Interactive Salesman's Call Planning System. In: Montgomery, D. (Hrsg.): Marketing Management Models. Sonderheft von Management Science, Dez. 1971, S. P-25 - P-40
- Lönneker, W.: Marketing-Computerprogramme: Harte Trends für Software. In: Absatzwirtschaft, Heft 3/78, S.74-77
- Maffei, R.: Brand Preferences and Simple Markov Processes. In: Operations Research 8 (1960), S.210-218
- Martin, J.: Design of Man-Computer Dialogues. Englewood Cliffs 1973
- Massy, W.: Model Building in Marketing - An Overview. In: Ferber, R. (Hrsg.): Handbook of Marketing Research. New York u.a.O. 1974, S.2/499-517
- Massy, W./Montgomery, D./Morrison, D.: Stochastic Models of Buying Behavior. Cambridge/London 1970
- Matheson, J./Winkler, R.: Scoring Rules for Continuous Probability Distributions. In: Management Science 22 (1976), S. 1087-1096
- Mathieu, G.: Informationssysteme im Marketing. In: Tietz, B. (Hrsg.): Handwörterbuch der Absatzwirtschaft. Stuttgart 1974, Sp. 850-876
- Mazanec, J.: Das Konzept des "Decision Calculus" - Fortschrittsfähiger Ansatz der Modellkonstruktion oder Immunisierungsstrategie? In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 7/1975, S.317-324
- Meffert, H.: Computergestützte Marketing-Informationssysteme. Wiesbaden 1975
- Meffert, H./Steffenhagen, H.: Marketing-Prognosemodelle. Stuttgart 1977
- Menges, G. (Hrsg.): Beiträge zur Unternehmensforschung. Würzburg 1969

- Mertens, P./Griese, J./Schmitt, W.: Mensch-Maschine-Dialoge im Marketing. In: Data Report 8 (1973), Heft 4, S.5-9
- Mertens, P./Kress, H.: Mensch-Maschinen-Kommunikation als Hilfe bei Entscheidungsvorbereitung und Planung. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 22 (1970), S.1-21
- Meurs, F.: A Gaming Approach to the Study of Decision-Making. Diss. Lüttich o.J.
- Miller, L./Thomas, J.: Behavioral Issues in the Use of Interactive Systems. In: Blaser, A./Hackl, C. (Hrsg.): Interactive Systems. Berlin/Heidelberg/New York 1977, S. 193-215
- Montgomery, D.: Marketing Decision Informations Systems - Some Design Considerations. In: Ferber, R. (Hrsg.): Handbook of Marketing Research. New York u.a.O. 1974, S. 1/44-1/62
- Montgomery, D. (Hrsg.): Marketing Management Models. Sonderheft von Management Science, Dezember 1971
- Montgomery, D.: Perspektiven der Entwicklung von computer-gestützten Marketing-Informationssystemen und Marketing-Modellen in den 70er Jahren. In: Hansen, H. (Hrsg.): Computergestützte Marketing-Planung. München 1974, S. 705-726
- Montgomery, D./Silk, A./Zaragoza, C.: A Multiple-Product Sales Force Allocation Model. In: Montgomery, D. (Hrsg.): Marketing Management Models. Sonderheft von Management Science, Dezember 1971, S. P-3 - P-24
- Montgomery, D./Urban, G.: Management Science in Marketing. Englewood Cliffs 1969
- Montgomery, D./Urban, G.: Marketing Decision-Information Systems - An Emerging View. In: Journal of Marketing Research 7 (May 1970), S. 226-234
- Montgomery, D./Weinberg, C.: Modeling Marketing Phenomena - A Managerial Perspective. In: Journal of Contemporary Business, Autumn 1973, S. 17-43
- Morrison, D.: Critique of: "Ranking Procedures and Subjective Probability Distributions". In: Management Science 14 (1967), S. B-253 - B-254

- Morris, P.: Combining Expert Judgements - A Bayesian Approach. In: Management Science 23 (1977), S. 679-693
- Morton, M.: Management Decision Systems. Boston 1971
- Morton, M./McCosh, A.: Terminal costing for better decision. In: Harvard Business Review, May/June 1968, S.147-156
- Müller-Merbach, H.: Operations Research. Berlin/Frankfurt 1969
- Müller-Merbach, H.: Quantitative Entscheidungsvorbereitung - Erwartungen, Enttäuschungen, Chancen. In: Die Betriebswirtschaft, 1977, S. 11-23
- Müller-Merbach, H.: Risikoanalyse. In: Management-Enzyklopädie, Bd. 5, München 1971, S. 176-183
- Müller-Merbach, H.: Risiko-Analyse. In: Tumm, G. (Hrsg.): Die neuen Methoden der Entscheidungsfindung. München 1972, S. 234-247
- Mumford, E./Sackman, H. (Hrsg.): Human Choice and Computers. Amsterdam/Oxford/New York 1975
- Murphy, A./Winkler, R.: Reliability of Subjective Probability Forecasts of Precipitation and Temperature. In: Applied Statistics 26 (1977), S. 41-47
- Murphy, A./Winkler, R.: Scoring Rules in Probability Assessment and Evaluation. In: Acta Psychologica 34 (1970), S. 273-286
- Murphy, A./Winkler, R.: Subjective Probability Forecasting - Some Real World Experiments. In: Wendt, D./Vlek, C. (Hrsg.): Utility, Probability and Human Decision Making. Dordrecht/Boston 1975, S. 177-198
- Naert, P.: Building Implementable Marketing Models. Unveröffentlichtes Manuskript, o.O., o.J.
- Naert, P.: Parameterization of Marketing Models. Working Paper No. 74-45 of the European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1974
- Naert, P.: Should Marketing Models be Robust? Working Paper No. 74-43 of the European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1974
- Naert, P.: Some Cost-Benefit Considerations in Marketing Model Building. Working Paper No. 74-41 of the European Institute for Advanced Studies in Management, Brüssel 1974

- Naert, P./Bultez, A.: Logically Consistent Market Share Models. In: Journal of Marketing Research 10 (1973), S. 334-340
- Naeve, P.: Verfahren zur Absatzvorausschätzung. In: Hae-drich, G. (Hrsg.): Operationale Entscheidungshilfen für die Marketingplanung. Berlin/New York 1977, S. 53-68
- Naylor, T./Schauand, H.: A Survey of Users of Corporate Planning Models. In: Management Science 22 (1976), S. 927-937
- Nie, N./Hull, C. u.a.: Statistical Package for the Social Sciences. 2. Auflage, New York u.a. 1975
- Niemeyer, G.: Kybernetische Systeme. In: Noltemeier, H. (Hrsg.): Computergestützte Planungssysteme. Würzburg/Wien 1976, S. 257-289
- Nieschlag, R./Dichtl, E./Hörschgen, H.: Marketing, 8. Auflage, Berlin 1975
- Noltemeier, H. (Hrsg.): Computergestützte Planungssysteme. Würzburg/Wien 1976
- Noltemeier, H.: Verknüpfungsprobleme: Modelle - Methoden - Daten. In: Noltemeier, H. (Hrsg.): Computergestützte Planungssysteme. Würzburg/Wien 1976, S. 247-253
- Opitz, O./Schader, M.: Operations Research Verfahren und Marketingprobleme. Meisenheim am Glan 1975
- o.V.: Anzahl der in der Bundesrepublik Deutschland installierten Rechenanlagen. In: adl-Nachrichten, Heft 86/74, S. 60-62
- o.V.: Diebold-Statistik der installierten elektronischen Rechenanlagen in der Bundesrepublik Deutschland. In: Diebold Management Report, Oktober 1975
- o.V.: Management-Enzyklopädie. Bd. 5, München 1971
- o.V.: Proceedings for the Fifth APL Users' Conference. Toronto 1973
- o.V.: Proceedings of the Sixth International APL Users' Conference. Anaheim 1974
- o.V.: Siemens-System 7000/Siemens-System 4004/Betriebssystem BS 2000/Softwareprodukt APL 1/Siemens APL-Interpreter/Beschreibung. o.O. 1977

- o.V.: Das System IBM 5100 - ein kompakter Computer mit Anwendungsbibliotheken. In: IBM-Nachrichten 26 (1976), S. 243
- o.V.: Der Tischcomputer IBM 5110 mit Diskette und BSC-Anschluß. In: IBM Nachrichten 28 (1978), S. 76-78
- Parasuraman, A.: A Model of Sales Response as a Function of Sales Call Effort and Ability of Salesmen. Diss. Indiana Univers. 1975
- Parasuraman, A./Day, R.: A Management-Oriented Model for Allocating Sales Effort. In: Journal of Marketing Research 14 (1977), S. 22-33
- Parsons, L./Schultz, R.: Marketing Models and Econometric Research. New York/Amsterdam 1976
- Pessemier, E.: New-Product Decisions. New York u.a.O. 1966
- Pessemier, E./Root, H.: The Dimensions of New Product Planning. In: Journal of Marketing, January 1973, S.10-18
- Plötzeneder, H. (Hrsg.): Computergestützte Unternehmensplanung. Stuttgart 1977
- Polivka, R./Pakin, S.: APL - The Language and Its Usage. Englewood Cliffs 1975
- Popper, K.: Logik der Forschung, 2. Auflage, Tübingen 1966
- Raffée, H.: Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre. Göttingen 1974
- Raiffa, H.: Einführung in die Entscheidungstheorie. München/Wien 1973
- Reinmuth, J./Barnes, J.: A Strategic Competitive Bidding Approach to Pricing Decisions for Petroleum Industry Drilling Contractors. In: Journal of Marketing Research 12 (1975), S. 362-365
- Reisman, A./de Kluyver, C.: Strategies for Implementing Systems Studies. In: Schultz, R./Slevin, D. (Hrsg.): Implementing Operations Research/Management Science. New York/London/Amsterdam 1975, S. 291-309
- Root, H.: Implementation of Risk Analysis Models for the Management of Product Innovations. In: Goldberg, W. (Hrsg.): Computer Simulation Versus Analytical Solutions for Business and Economic Models. Gothenburg 1972, S. 93-127

- Rütschi, K.: Marketing-Modelle. Winterthur 1972
- Rummel, R.: Applied Factor Analysis. Evanston 1970
- Sackman, H.: Advanced Research in Online Planning. In: Sackman, H./Citrenbaum, R. (Hrsg.): Online Planning. Englewood Cliffs 1972, S.3-67
- Sackman, H.: Man-Computer Problem Solving. Princeton u.a.O. 1970
- Sackman, H./Citrenbaum, R. (Hrsg.): Online Planning. Englewood Cliffs 1972
- Schatzoff, M./Tsao, R./Wiig, R.: An Experimental Comparison of Time Sharing and Batch Processing. In: Communications of the ACM 10 (1967), S. 261-265
- Schimmelbusch, H.: Grenzen der Anwendung computergestützter Verfahren im Prozeß der strategischen Unternehmensplanung. In: Plötzeneder, H. (Hrsg.): Computergestützte Unternehmensplanung. Stuttgart 1977, S. 181-194
- Schindel, V.: Risikoanalyse. München 1977
- Schlaifer, R.: Analysis of Decisions under Uncertainty. New York u.a.O. 1969
- Schlaifer, R.: Probability and Statistics for Business Decisions. New York/Toronto/London 1959
- Schmalensee, R.: The Economics of Advertising. Amsterdam/Oxford/New York 1972
- Schneeweiß, H.: Kritische Bemerkungen zur Kritik am Wahrscheinlichkeitssubjektivismus. In: Statistische Hefte 1977, S. 218-232
- Schneeweiß, H.: Monte-Carlo-Methoden. In: Menges, G. (Hrsg.): Beiträge zur Unternehmensforschung. Würzburg 1969, S. 129-152
- Schober, F.: APL Econometric Planning Language. In: Plötzeneder, H. (Hrsg.): Computergestützte Unternehmensplanung. Stuttgart 1977, S. 379-388
- Schober, F.: Computergestützte Unternehmensplanung I. In: IBM Nachrichten 27 (1977), S. 245-250

- Schober, F./Spielberg, K.: APL Econometric Planning Language. In: Hunter, G. (Hrsg.): APL 76 Conference Proceedings. Ottawa 1976, S. 359-387
- Schultz, R./Slevin, D. (Hrsg.): Implementing Operations Research/Management Science. New York/London/Amsterdam 1975
- Schumacher, C./Smith, B.: A Sample Survey of Industrial Operations Research Activities II. In: Operations Research 13 (1965), S. 1023-1027
- Schweiger, G.: Mediaselektionsmodelle - Verfahren der Media-selektion. In: Hansen, H. (Hrsg.): Computergestützte Marketing-Planung. München 1974, S. 218-268
- Selvidge, J.: A Three-Step Procedure for Assigning Probabilities to Rare Events. In: Wendt, D./Vlek, C. (Hrsg.): Utility, Probability and Human Decision Making. Dordrecht/Boston 1975, S. 199-216
- Simon, L./Freimer, M.: Analytical Marketing. New York u.a.O. 1970
- Smillie, K./ Statpack 1 - An APL Statistical Package. Publication No. 9 of the Department of Computing Science of the University of Alberta, Edmonton 1968
- Smillie, K.: Statpack 2 - An APL Statistical Package. Publication No. 17 of the Department of Computing Science of the University of Alberta, Edmonton 1969
- Smith, L.: A Comparison of Batch Processing and Instant Turnaround. In: Communications of the ACM 10 (1970), S. 495-500
- Sorensen, R./Zand, D.: Improving the Implementation of OR/MS Models by Applying the Lewin-Schein Theory of Change. In: Schultz, R./Slevin, D. (Hrsg.): Implementing Science. New York/London/Amsterdam 1975. S. 217-235
- Spetzler, C./Stael v. Holstein, C.-A.: Probability Encoding in Decision Analysis. In: Management Science 22 (1975), S. 340-358
- Stael v. Holstein, C.-A.: Measurement of Subjective Probability. In: Acta Psychologica 34 (1970), S. 146-159
- Staelin, R./Turner, R.: Error in Judgmental Forecasts - Theory and Results. In: Journal of Marketing Research 10 (1973), S. 10-16

- Stahlknecht, P.: Erfahrungen mit computergestützten Planungsmodellen. In: Grochla, E./Szyferski, N. (Hrsg.): Modell- und computergestützte Unternehmensplanung. Wiesbaden 1973, S. 341-350
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 1977. Stuttgart/Mainz 1977
- Strothmann, K.-H./Thiel, D./Kuß, A.: Marketing im schrumpfenden Wachstum - Ergebnisse einer Erhebung des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der FU Berlin, Arbeitspapier Nr. 2/75 des Instituts für Markt- und Verbrauchsforschung der FU Berlin, 1975
- Stütz, O. (Hrsg.): APL-Zwischenbilanz der Praxis. Stuttgart 1974
- Stütz, O.: Einführung in APL. In: Stütz, O. (Hrsg.): APL-Zwischenbilanz der Praxis. Stuttgart 1974, S. 7-18
- Thabor, A.: Ein Marketing-Mix-Simulationssystem - angewandt beim Bankenmarkt. In: Hansen, H. (Hrsg.): Computergestützte Marketing-Planung. München 1974, S. 585-650
- Theil, H./Boot, J./Kleuk, T.: Prognosen und Entscheidungen. Opladen 1971
- Tietz, B. (Hrsg.): Handwörterbuch der Absatzwirtschaft. Stuttgart 1974
- Toppritzhofer, E./Nenning, M.: Computergestützte Marketingplanung. In: Noltemeier, H. (Hrsg.): Computergestützte Planungssysteme. Würzburg/Wien 1976, S. 335-365
- Tumm, G. (Hrsg.): Die neuen Methoden der Entscheidungsfindung. München 1972
- Turner, B.: Die Risiko-Analyse als Entscheidungshilfe bei der betrieblichen Anwendung klassischer preistheoretischer Modelle. Bern/Frankfurt 1972
- Tversky, A./Kahneman, D.: Judgment under Uncertainty - Heuristics and Biases. In: Wendt, D./Vlek, C. (Hrsg.): Utility, Probability and Human Decision Making. Dordrecht/Boston 1975, S. 141-162
- Ulrich, H. (Hrsg.): Zum Praxisbezug der Betriebswirtschaftslehre. Bern/Stuttgart 1976
- Urban, G./Karash, R.: Evolutionary Model Building. In: Journal of Marketing Research 8 (1971), S. 62-66

- Vandell, R.: Management evolution in the quantitative world. In: Harvard Business Review, Jan./Feb. 1970, S. 83-92
- Vertinsky, J./Barth, R./Mitchell, V.: A Study of OR/MS Implementation as a Social Change Process. In: Schultz, R./Slevin, D. (Hrsg.): Implementing Operations Research/Management Science. New York/London/Amsterdam 1975, S. 253-270
- Webster, F.: Management Science in Industrial Marketing. In: Journal of Marketing, Jan. 1978, S. 21-27
- Wendt, D./Vlek, C. (Hrsg.): Utility, Probability and Human Decision Making. Dordrecht/Boston 1975
- Wensley, J.: Effective Decision Aids in Marketing. In: European Journal of Marketing II (1977), Heft 1, S. 62-71
- Wettschureck, G.: Meßtechnisches Praktikum für Marktforscher. Hamburg 1977
- Wheelwright, S./Makridakis, S.: Computer-Aided Modeling for Managers. Reading u.a.O. 1972
- Wild, J.: Betriebswirtschaftliche Theorienbildung. In: Grochla, E./Wittmann, W. (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. 3. Band, Stuttgart 1976, Sp.3889-3910
- Winkler, R.: The Assessment of Prior Distributions in Bayesian Analysis. In: Journal of the American Statistical Association 62 (1967), S. 776-800
- Winkler, R.: The Quantification of Judgement - Some Methodological Suggestions. In: Journal of the American Statistical Association 62 (1967), S. 1105-1120
- Witte, E.: Das Informationsverhalten in Entscheidungsprozessen. Tübingen 1972
- Witte, E.: Das Informationsverhalten in Informationssystemen - die These von der unvollkommenen Informationsnachfrage. In: Grochla, E./Szyperski, N. (Hrsg.): Management-Informationssysteme. Wiesbaden 1971, S. 831-842
- Woit, J./Zajonc, H.: EDV in der Bundesrepublik. In: Büro-technik, Heft 4/72, S. 508-517
- Zimmermann, H.-J.: Verfahren quantitativer Analyse als Entscheidungshilfen im Marketing. In: Köhler, R./Zimmermann, H.-J. (Hrsg.): Entscheidungshilfen im Marketing. Stuttgart 1977, S. 29-43

Anhang 4 : Verzeichnis der Abbildungen

	Seite
Abb. 1 : Flußdiagramm eines einfachen preispolitischen Modells	4
Abb. 2 : APL-Programm für ein preispolitisches Modell und Beispiel eines Programmlaufs	6
Abb. 3 : Problemlösung mit mathematischen Modellen	7
Abb. 4 : Vollständiger Dialog mit einem Modell zur Ergebnisplanung	140
Abb. 5 : Datenänderung und Berechnung mit der Langfassung des Dialoges	149
Abb. 6 : Datenänderung und Berechnung mit der Kurzfassung des Dialoges	152
Abb. 7 : Datenänderung und Berechnung für APL-Kenner	154

Anhang 5 : Verzeichnis der Tabellen

	Seite
Tab. 1 : Anzahl der Unternehmen mit schriftlichen Plänen für einzelne Bereiche und Zeiträume	22
Tab. 2 : Prozentuale Verteilung der Anwendung von mathematisch-statistischen Prognoseverfahren in deutschen Großunternehmen	23
Tab. 3 : Planungsrechnung für die untersuchten Einführungsfälle	25
Tab. 4 : Verfahren zur Auswahl von Produktideen	26
Tab. 5 : Branchenzugehörigkeit von EDV-Anwendern	30
Tab. 6 : Betriebsgrößenklassen von EDV-Anwendern	30
Tab. 7 : Betriebsgrößenklassen privatwirtschaftlicher EDV-Anwender	31
Tab. 8 : Anzahl der in der Bundesrepublik Deutschland installierten universellen Rechenanlagen verschiedener Größenklassen zu verschiedenen Zeitpunkten	32
Tab. 9 : Ausstattung verschiedener Größenklassen von Industriebetrieben mit Rechenanlagen	33
Tab. 10 : EDV-Zugriff des Marketing-Bereichs in verschiedenen Betriebsgrößenklassen	35
Tab. 11 : Anwendungen von Marketing-Informationssystemen in deutschen Großunternehmen	37
Tab. 12 : Anwendungsgebiete von Operations Research in den USA	39
Tab. 13 : Anwendungsgebiete von Operations Research in der Bundesrepublik Deutschland	41
Tab. 14 : Anzahl der verwendeten mathematischen Methoden	42

	Seite
Tab. 15 : Im Absatzbereich angewandte OR-Verfahren	43
Tab. 16 : Modelleinsatz bei unterschiedlichen Betriebsgrößen	44
Tab. 17 : Modelleinsatz bei unterschiedlich intensiven EDV-Nutzern	45
Tab. 18 : Modelleinsatz und Unternehmens- orientierung	46
Tab. 19 : Modelleinsatz und Anzahl im Unter- nehmen vorhandener Marketing-Abteilungen	46
Tab. 20 : Modelleinsatz und Werbeausgaben des Unternehmens	47
Tab. 21 : Guttman-Skala der Variablen Modelleinsatz, EDV-Einsatz und Unternehmensorientierung	49
Tab. 22 : Faktorladungen	52
Tab. 23 : Verbalisierung subjektiver Wahrscheinlichkeiten	98
Tab. 1.1 : Orientierung des Unternehmens	158
Tab. 1.2 : Vorhandene Marketing-Abteilungen	159
Tab. 1.3 : EDV-Zugriff des Marketing-Bereichs	160
Tab. 1.4 : Lösung von Marketingproblemen mit EDV	161
Tab. 1.5 : Probleme beim Einsatz von Marketingmodellen	162
Tab. 1.6 : Verbreitung des Einsatzes von Marketingmodellen	163
Tab. 1.7 : Einsatzgebiete von Modellen	163
Tab. 1.8 : Modelleinsatz in der Zukunft	164
Tab. 1.9 : Werbeaufwendungen der in die Unter- suchung einbezogenen Unternehmen	165
Tab. 1.10 : Aufgabenbereich des Befragten	166

	Seite
Tab. 1.11 : Beschäftigtenzahl des Unternehmens	167
Tab. 1.12 : Branchenzugehörigkeit des Unternehmens	168
Tab. 1.13 : Werbeausgaben der Unternehmen	170
Tab. 1.14 : Beschäftigtenzahl der Unternehmen	170
Tab. 1.15 : Werbequote	172
Tab. 1.16 : Anzahl vorhandener Marketing-Abteilungen im Unternehmen	173
Tab. 1.17 : Anzahl mit EDV gelöster Marketingprobleme	174
Tab. 1.18 : Anzahl vorhandener Marketing-Abteilungen (dichotomisiert)	175
Tab. 1.19 : Anzahl mit EDV gelöster Marketingprobleme (dichotomisiert)	176
Tab. 1.20 : Orientierung des Unternehmens (dichotomisiert)	177
Tab. 1.21 : Funktion des Befragten (dichotomisiert)	177
Tab. 1.22 : Branchenzugehörigkeit des Unternehmens (dichotomisiert)	178

Lebenslauf

Am 1. Juni 1947 wurde ich als zweites Kind des Maschinenschlossers Fritz Kuß und seiner Ehefrau Maria Kuß, geb. Falch, in Berlin geboren.

Nach dem Besuch der Grundschule wechselte ich im April 1959 auf das Sophie-Charlotte-Gymnasium in Berlin-Charlottenburg über. Ab April 1962 besuchte ich den mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig des Herder-Gymnasiums in Berlin-Charlottenburg, wo ich im Februar 1967 das Abitur ablegte. Vom April bis September 1967 habe ich dann ein kaufmännisches Praktikum bei der Vering & Waechter KG in Berlin absolviert.

Im Wintersemester 1967/68 nahm ich an der Freien Universität Berlin das Studium der Betriebswirtschaftslehre auf. Am 13.7.73 bestand ich dort die Diplomprüfung für Betriebswirte mit der Gesamtnote "sehr gut". Seit Oktober 1973 bin ich an der FU Berlin, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft, WE 5 (Fachrichtung Markt- und Verbrauchsforschung) als wissenschaftlicher Assistent tätig.

Berlin, den 22.5.1978

Alfred Kuß

